



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ECONOMÍA

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE PREPARACIÓN DE LA CIUDAD DE QUERÉTARO PARA CONVERTIRSE EN
CIUDAD INTELIGENTE

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIATURA EN ECONOMÍA

PRESENTA:

JULIO LÓPEZ RAMÍREZ

TUTOR:

DR. ROBERTO RAMÍREZ HERNÁNDEZ

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS, UNAM

MIEMBROS DEL JURADO:

MTRA. BEATRIZ LEMUS MACIEL

DR. CLEMENTE RUÍZ DURÁN

MTRA. KARINA GARDUÑO MAYA

MTRO. MARIO GABRIEL RANGEL VARGAS

CIUDAD UNIVERSITARIA, CIUDAD DE MÉXICO

11 DE SEPTIEMBRE DE 2023



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Contenido

Introducción	4
¿Por qué es importante estudiar a las ciudades?	4
¿Por qué la ciudad de Querétaro?	6
Orientación de la investigación	8
Objetivo general	8
Objetivos específicos	8
Preguntas e hipótesis de trabajo	9
1 Antecedentes	10
2 Marco teórico	17
2.1 Infraestructura	21
2.1.1 Infraestructura física	22
2.1.2 Infraestructura digital	23
2.2 Dimensiones	23
2.2.1 Gobierno	24
2.2.2 Movilidad	25
2.2.3 Educación	26
2.2.4 Calidad de vida	27
2.2.5 Seguridad ciudadana	27
2.2.6 Medio ambiente	28
3 Evidencia empírica	31
4 Evaluación de la ciudad	35

4.1	Infraestructura	35
4.1.1	Infraestructura física	36
4.1.2	Infraestructura digital	42
4.2	Dimensiones	42
4.2.1	Gobierno	44
4.2.2	Movilidad	50
4.2.3	Educación	54
4.2.4	Calidad de vida	60
4.2.5	Seguridad ciudadana	65
4.2.6	Medio ambiente	71
5	Propuestas de mejora	77
5.1	Identificación de brechas por subsanar en la ciudad de Querétaro	77
5.2	Propuesta de proyectos para mejorar la situación de la ciudad de Querétaro de cara a convertirse en ciudad inteligente	78
5.2.1	Cartera de proyectos propuestos	79
5.2.2	Priorización de proyectos	82
6	Conclusiones	84
7	Bibliografía	86
8	Anexos	96
8.1	Índice de ilustraciones	96
8.2	Índice de tablas	97

Introducción

Las ciudades son un fenómeno sociológico clave en la actualidad, pues históricamente la actividad económica se ha concentrado en las ciudades dada la demanda creciente de sus servicios, razón por la cual son los sitios preferidos de producción para servicios relacionados con la organización de la economía global (Sassen, 1998). Esto genera una problemática para los gobiernos municipales, por lo que surge la necesidad de una respuesta a la pregunta ¿por qué es importante estudiar a las ciudades?

¿Por qué es importante estudiar a las ciudades?

Históricamente, las ciudades han jugado un papel fundamental en el desarrollo económico, desde aquellas civilizaciones que comenzaron a asentarse en forma de aglomeraciones urbanas, como es el caso de Mesopotamia que aprovechó los recursos naturales de la región que actualmente se encuentra en Iraq para desarrollar actividades económicas en forma como las conocemos hoy en día, desde la agricultura hasta actividades manufactureras e incluso servicios como el comercio. (Flores, 2016)

A partir de esto, se comenzó a dar un número cada vez mayor de este tipo de asentamientos urbanos que dieron pie a ciudades cada vez más grandes e innovadoras. El crecimiento acelerado de estas urbes fue modificando las dinámicas regionales, hasta el punto de llegar a lo que actualmente se conoce como la globalización, que es “un proceso de integración que tiende a crear un solo mercado mundial en el que se comercian productos semejantes” (Kozikowski Zarska, 2013). Este proceso ha ocasionado una centralización de la actividad económica en las ciudades, pues son los centros de mayor consumo al ser las ciudades las que concentran el 56% de la población total (Banco Mundial, 2022).

De igual forma, estos asentamientos urbanos conocidos como ciudades generan más del 80% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial (Ídem), por lo que el desarrollo de estas ciudades es clave para el desarrollo económico a nivel global.

Sin embargo, dado el acelerado crecimiento de la población urbana, se espera que en 2050 casi 7 de cada 10 personas vivan en ciudades, es decir, aproximadamente el 70% de la población total se encontrará concentrado en ciudades, por lo cual es clave que tengan la capacidad de continuar con

la provisión de servicios manteniendo el paso del crecimiento poblacional, pues ésta es la razón por la cual las ciudades se enfrentan a problemáticas en las áreas funcionales encargadas de dicha provisión, asegurando satisfacer la demanda de servicios a través del desarrollo y gestión de la infraestructura básica, como la de transporte, salud, educación, agua, energía, seguridad, entre otras.

Para atender estas problemáticas, muchas ciudades en el mundo se han apoyado en el uso de herramientas tecnológicas, desde herramientas digitales innovadoras como la inteligencia artificial (IA), la analítica de datos (*Data Analytics*), *Big Data*, entre otras que permiten a las ciudades generar la información suficiente para identificar tendencias a partir de información histórica, predecir potenciales incidentes dentro de la ciudad, y mejorar su atención en tiempo real.

Además, estas herramientas ayudan a los gobiernos de cualquier nivel a “trabajar de manera eficiente, gestionar costos, y lograr grandes avances en la investigación” (Intel). De igual forma, estas herramientas y en específico la IA, ayudan a los organismos gubernamentales a automatizar tareas rutinarias cuando se trabaja con una gran cantidad de datos, como los obtenidos con herramientas tecnológicas físicas, como sensores, cámaras inteligentes, radares, aplicaciones móviles, plataformas digitales, entre otras. Es en este punto donde entran las ciudades inteligentes, que se definen en el Marco teórico.

Pero, aunque es clara la importancia de estudiar a las ciudades, surge ahora la pregunta, ¿por qué es importante en el caso particular de México estudiar a la ciudad de Querétaro?

¿Por qué la ciudad de Querétaro?

El estado de Querétaro ha tenido una relevancia histórica importante, y actualmente tiene fortalezas que lo hacen destacar a nivel nacional de acuerdo con el ex gobernador del estado (Morán, 2019). Entre estas fortalezas, el gobernador que ocupó el cargo de 2015 a 2021 destacó las siguientes:

- Tercer lugar a nivel nacional de acuerdo con el promedio anual del Indicador Trimestral de la Actividad Económica Estatal en 2018.
- Tercer estado con el crecimiento promedio más alto de empleos a nivel nacional (6.1%).
- La generación de empleos a nivel nacional en mayo de 2019 fue de 3 mil 983 puestos de trabajo. De estos, mil 863 correspondieron a Querétaro, lo que representa casi la mitad (o 46.8%) del total nacional.
- De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), el valor de la producción manufacturera en Querétaro se incrementó en 5.2% durante 2018.
- De acuerdo con el Índice de Competitividad Estatal 2018, publicado por el Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), Querétaro fue segundo lugar nacional en competitividad; segundo estado con mayor número de empresas e instituciones científicas y tecnológicas (43.3 por cada 100 mil personas económicamente activas), además de ser el tercer estado con mayor tasa de investigadores en el país.
- Querétaro se ubica en primer lugar por ausencia de corrupción y primer lugar en justicia penal, de acuerdo con el Índice de Estado de Derecho en México 2018; destaca por tener el modelo de justicia oral mejor implementado del país (según México Evalúa y el Centro de Investigación para el Desarrollo, CIDAC).

Estos aspectos muestran la relevancia que tienen el estado y la ciudad a nivel nacional, por lo cual es clave entender la situación actual de la ciudad y posibles brechas por atender en la ciudad para mejorar su situación e incrementar su nivel de madurez. Para esto, existen diferentes índices comparativos con enfoque de ciudad inteligente que pueden dar una idea general de la situación actual de la ciudad; sin embargo, como se muestra en el apartado de Antecedentes, estos índices no toman en cuenta a la ciudad de Querétaro dentro de su análisis, por lo cual es complicado entender la situación actual.

Derivado de lo anterior surge el presente proyecto de investigación, que busca entender la situación actual de la ciudad, así como identificar brechas por cerrar en la provisión de servicios apoyado en el uso de herramientas tecnológicas.

Orientación de la investigación

Dado el contexto planteado en el apartado anterior, y habiendo entendido la importancia de analizar un caso en México, que si bien a nivel regional presenta indicadores socioeconómicos favorables en comparación a otros países de la región, no se identificaron estudios que estén orientados en cómo la tecnología ha servido de soporte para llegar a la situación actual del país, o si los avances que se han implementado en algunas ciudades y estados, como la Ciudad de México, Monterrey o Guadalajara, son suficientes para impulsar el desarrollo social y económico apalancados con las eficiencias que el uso de herramientas tecnológicas proveen.

Específicamente en el caso de Querétaro, como se mencionó en el apartado de introducción, se observan avances importantes en indicadores clave, pero no es claro si estos resultados son suficientes para mejorar la calidad de vida de los ciudadanos apoyados en el uso de tecnologías e iniciativas de ciudad inteligente, en este apartado, se presenta el objetivo general y los objetivos específicos del proyecto de investigación.

Objetivo general

Evaluar el nivel de preparación de la ciudad de Querétaro de cara a convertirse en ciudad inteligente, identificando su situación de partida en las dimensiones definidas y su infraestructura.

Objetivos específicos

1. Para la definición de aspectos a evaluar:
 - 1.1. Analizar casos de estudio que permitan definir las dimensiones a evaluar.
2. Para la evaluación:
 - 2.1. Realizar una caracterización de la ciudad que permita entender su contexto social, geográfico, económico y político.
 - 2.2. Analizar la situación actual de la ciudad de Querétaro en cada una de las dimensiones y su infraestructura.
 - 2.3. Identificar brechas por cerrar para que Querétaro pueda mejorar la provisión de servicios y su nivel de madurez como ciudad inteligente.
 - 2.4. Proponer proyectos o iniciativas que ayuden a cerrar dichas brechas.

Preguntas e hipótesis de trabajo

El desarrollo de la presente investigación tendrá como base dos preguntas, con sus respectivas hipótesis:

Pregunta 1: ¿Las iniciativas y proyectos existentes y planeados por parte de los gobiernos municipales que forman parte de la ciudad de Querétaro son suficientes para considerar el nivel de madurez de la ciudad como alto dadas sus condiciones en la prestación de servicios a los ciudadanos?

Hipótesis 1: Si bien Querétaro es una ciudad con grandes avances en aspectos de ciudad inteligente por la implementación y uso de diferentes herramientas digitales disponibles para los ciudadanos, como aplicaciones móviles y portales del gobierno, aún hay brechas que subsanar en algunas dimensiones como movilidad, medio ambiente y seguridad.

Pregunta 2: ¿Cuáles son las condiciones necesarias para que la ciudad de Querétaro incremente su nivel de preparación e impulse su desarrollo como ciudad inteligente?

Hipótesis 2: Es necesario que el gobierno municipal destine recursos a proyectos de inversión y proyectos habilitadores que permitan subsanar las brechas y aprovechar las áreas de oportunidad que se presentan en la provisión y gestión de servicios públicos a los ciudadanos. A su vez, estos proyectos podrían ayudar a la ciudad a mejorar su nivel de madurez de cara a convertirse en una ciudad inteligente.

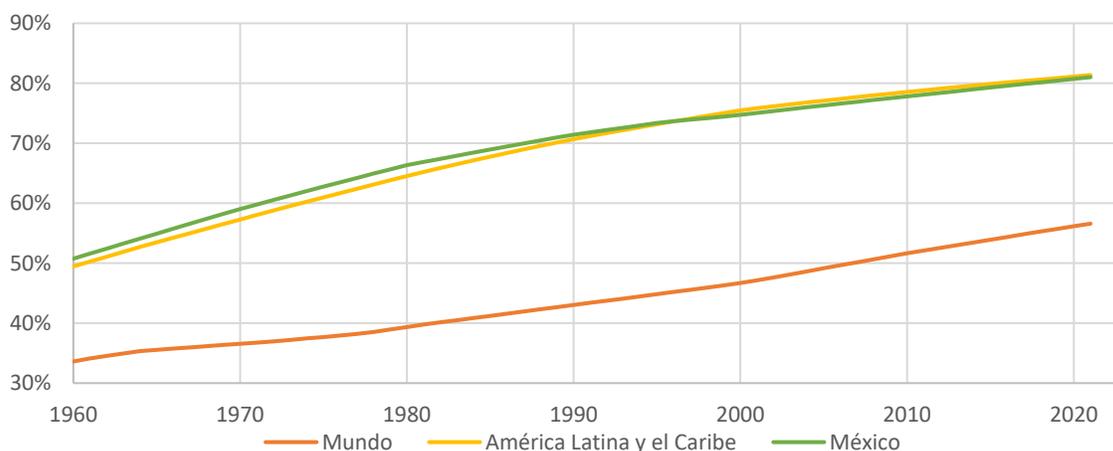
1 Antecedentes

La dinámica de la economía global definida por un método de producción capitalista ha provocado una concentración del capital, no sólo en manos de los dueños de producción, sino a nivel espacial en mercados concentrados en las principales urbes a nivel global, pues es en éstas donde se lleva a cabo el mayor consumo de los bienes y servicios producidos.

Esta dinámica ha provocado que la población urbana a nivel global haya crecido de 37% a 56% de la población total en los últimos 50 años (World Bank Group). Esto se ha traducido en el desarrollo de megaciudades en todo el mundo, que son ciudades de más de 10 millones de habitantes. Actualmente existen 36 megaciudades, y se espera que en 2030 sean 43 (United Nations, 2018).

Específicamente en América Latina, estimaciones propias (World Bank Group) muestran que la población urbana ha pasado del 57% al 81% de la población total en los últimos 50 años, y en particular, en los Estados Unidos Mexicanos (en adelante México) ha pasado de 30.4 millones de habitantes en 1970 a 105 millones en 2020. Estas cifras han pasado de representar el 59% de la población total en 1970 a representar el 81% en 2018, es decir, la concentración urbana se ha incrementado en 245% en 50 años. Esto implica un crecimiento promedio anual de la población urbana de 2.5% en los últimos 40 años.

Gráfica 1. Evolución del porcentaje de población urbana a nivel global, en América Latina y en México (1960-2022)



Fuente: Elaboración propia con base en información del Grupo Banco Mundial.

En gran medida este fenómeno urbano podría explicarse por la urbanización capitalista, pues las ciudades constituyen “una fuerza productiva en razón de los efectos de aglomeración [...]. Su

especificidad consiste en que otorga condiciones generales para la producción, la circulación y la reproducción de la fuerza de trabajo” (Cruz, 2022).

Por otra parte, este crecimiento urbano acelerado ha generado retos en las ciudades en el aseguramiento de la provisión de servicios accesibles y de calidad a los ciudadanos, el desarrollo de infraestructura y el crecimiento económico. En este sentido es que surgen las ciudades inteligentes, que a través de los gobiernos locales y apoyadas de iniciativas innovadoras y tecnológicas buscan hacer más eficiente la provisión de servicios públicos accesibles y de calidad y el desarrollo de infraestructura urbana.

Derivado de la problemática, y considerando que una ciudad inteligente se apoya en el uso de tecnología para mejorar la provisión de servicios surge la pregunta, ¿qué es una ciudad inteligente?

Para responder a esta pregunta, se realizó un análisis de casos de estudio y definiciones previas de diferentes autores que permitió identificar ¿qué es una ciudad inteligente? y ¿cuáles son sus componentes de manera general? A partir de este análisis, se presentó una definición propia a la presente investigación.

Una vez definida la ciudad inteligente, es necesario identificar las dimensiones que la componen con el propósito de identificar áreas de mejora y potenciales proyectos que permitan a una ciudad mejorar su nivel de preparación y madurez. Para esto, se tomarán en cuenta metodologías de evaluación de ciudades inteligentes, de manera que se consideren las mejores prácticas que puedan aplicar al contexto en México.

Las metodologías de evaluación de mayor alcance son las siguientes:

Tabla 1. Metodologías de evaluación de ciudades a nivel global.

Metodología	Alcance	# ciudades evaluadas	Ciudades en AL	Ciudades en México (posición)
<i>Cities in motion (IESE Business School, 2022)</i>	Global	183	27	Ciudad de México (115)
<i>Smart City Index (IMD World Competitiveness Center, 2023)</i>	Global	176	11	Ciudad de México (121)
<i>The cities of the future index (EasyPark Group, 2021)</i>	Global	150	1	Ninguna
<i>Digital Cities Index (The Economist, 2022)</i>	Global	30	3	Ciudad de México (28)
<i>Global Cities Index (Kearney, 2022)</i>	Global	156	15	Monterrey (99) Guadalajara (110) Ciudad de México (111)

				Puebla (118)
<i>Smart Cities Index Report (ISI Lab, 2022)</i>	Global	31	1	Ninguna

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, en su mayoría los índices globales consideran pocas ciudades en América Latina, y salvo el índice global de ciudades de Kearney, los índices identificados únicamente consideran a la Ciudad de México en el país. Estos índices incorporan diferentes áreas de evaluación en su marco conceptual.

El índice *Cities in motion* incorpora las siguientes áreas:

- Gobernanza.
- Economía.
- Cohesión social.
- Capital humano.
- Tecnología.
- Proyección internacional.
- Planificación urbana.
- Movilidad y transporte.
- Medioambiente.

En el caso del *Smart City Index* del IMD, se consideran estructuras y tecnologías para las siguientes dimensiones:

- Salud y seguridad.
- Movilidad.
- Actividades (esparcimiento).
- Oportunidades (Trabajo y escuela).
- Gobernanza.

El índice de *Cities of the future* de EasyPark considera cuatro áreas de evaluación:

- Vida digital.
- Innovación en movilidad.
- Infraestructura tecnológica de negocio.

- Sostenibilidad.

El *Digital Cities Index* de The Economist tiene las siguientes áreas de evaluación:

- Conectividad.
- Servicios.
- Cultura.
- Sostenibilidad.

El *Global Cities Index* de Kearney mide 29 métricas a través de cinco dimensiones:

- Actividad de negocio.
- Capital humano (educación).
- Intercambio de información (acceso a información digital).
- Experiencia cultural.
- Compromiso político.

Por último, el *Smart Cities Index Report* considera ocho dimensiones:

- Innovación de servicios.
- Inteligencia urbana.
- Sostenibilidad urbana.
- Apertura urbana.
- Integración de infraestructura.
- Innovación urbana.
- Asociación colaborativa.
- Gobernanza de ciudad inteligente.

En este sentido, si bien se identifican metodologías de evaluación de ciudades como las analizadas, estas no reflejan la realidad de América Latina, pues fueron diseñadas en otras regiones, están especializadas en sectores y / o dimensiones específicas, o tienen un alcance global, dejando de fuera ciudades de la región. Esto ha ocasionado que pocas ciudades de México y América Latina tengan acceso a sus puntuaciones e identifiquen esta situación de partida.

Específicamente para la ciudad de Querétaro no se ha identificado que haya tenido participación en alguno de estos índices, lo cual puede limitar el conocimiento sobre su situación actual. Esto deriva

en la necesidad de realizar un diagnóstico que permita conocer los avances que la ciudad ha tenido de cara a convertirse en ciudad inteligente, especialmente tomando en cuenta su importancia en cuestiones socioeconómicas a nivel nacional, como se describió en la introducción.

En atención a la situación antes descrita, como parte de la presente investigación y como complemento a los marcos conceptuales de los índices previamente descritos, se analizaron metodologías existentes desarrolladas para ciudades y regiones específicas, de manera que fuera posible identificar aspectos en común para definir un marco de ciudad inteligente sobre el cual se evaluó a la ciudad de Querétaro. Los marcos conceptuales identificados se pueden observar en la Tabla 2. Marcos conceptuales de ciudades inteligentes.

Tabla 2. Marcos conceptuales de ciudades inteligentes.

Marco conceptual	Región	# dimensiones incluidas
<i>Modelo de Medición de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes para Colombia – MMMCTIC, Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MINTIC).</i>	Colombia	6 dimensiones
<i>Modelo de ciudad inteligente de la ciudad de Dallas, Texas.</i>	Ciudad de Dallas, Texas	5 dimensiones
<i>Modelo de ciudades de Deloitte</i>	No especificado	6 dimensiones y 3 aspectos de infraestructura
<i>Metodología de evaluación de ciudades inteligentes del Banco Interamericano de Desarrollo.</i>	América Latina y el Caribe	6 dimensiones y 3 aspectos de infraestructura
<i>Modelo de ciudades de Cisco.</i>	No especificado	4 componentes de ciudad (similares a dimensiones)

Fuente: Elaboración propia.

Estos marcos conceptuales consideran aspectos clave relacionados con las áreas funcionales a través de las que se proveen servicios a los ciudadanos, como se muestra a continuación.

El modelo de Ciudades y Territorios Inteligentes incluye seis dimensiones (Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, 2021):

- i. Personas.
- ii. Hábitat.
- iii. Gobernanza.
- iv. Medio ambiente.
- v. Calidad de vida.
- vi. Desarrollo económico.

En el caso de la ciudad de Dallas, únicamente se consideran cinco dimensiones (City of Dallas):

- i. *Smart Mobility* (Movilidad).
- ii. *Smart Infrastructure* (Infraestructura).
- iii. *Smart Environment* (Medio ambiente).
- iv. *Smart Public Safety* (Seguridad).
- v. *Smart Government* (Gobierno).

La consultora Deloitte considera seis dimensiones y tres aspectos de infraestructura (Deloitte, 2020):

- i. Economía.
- ii. Medio ambiente y energía.
- iii. Gobierno y educación.
- iv. Vivienda y salud.
- v. Movilidad.
- vi. Seguridad.

La metodología de evaluación de ciudades inteligentes del Banco Interamericano de Desarrollo considera seis dimensiones y tres aspectos de infraestructura (Banco Interamericano de Desarrollo (BID), 2021):

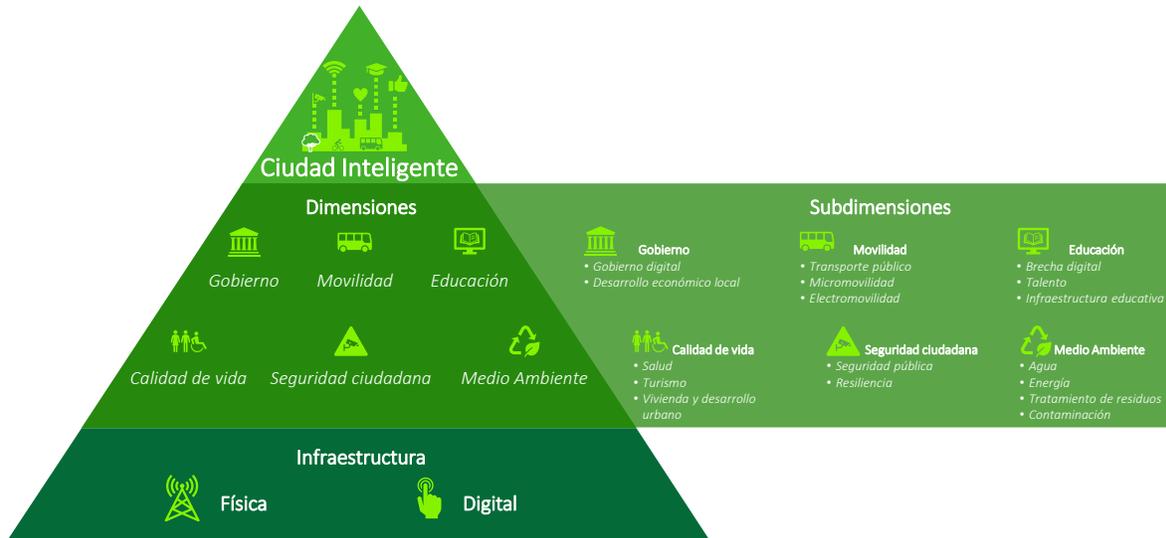
- i. Medio ambiente.
- ii. Movilidad.
- iii. Economía.
- iv. Seguridad.
- v. Estilo de vida.
- vi. Educación.

El modelo de Cisco considera cuatro “Componentes de ciudad” (Cisco, Falconer, & Mitchell, 2012):

- i. Utilidades (Energía, agua y residuos).
- ii. Transporte.
- iii. Real Estate (residencial, comercial, hoteles / *retail* y edificios públicos).
- iv. Servicios de ciudad (Salud, educación, seguridad y servicios municipales).

Con la base de las metodologías utilizadas para desarrollar los índices de ciudad inteligente antes descritos y las metodologías y modelos de ciudad inteligente identificados, se propone un marco de ciudad inteligente compuesto por seis dimensiones (ver ilustración 1), cada una con su respectiva subdimensión y dos áreas referentes a la infraestructura física y digital de una ciudad.

Ilustración 1. Marco de ciudad inteligente



Fuente: Elaboración propia con base en análisis de casos de estudio.

A partir de este marco, se evaluará el nivel de preparación de la ciudad de Querétaro en las áreas que incorpora, es decir, las dimensiones e infraestructura.

2 Marco teórico

Los procesos que históricamente han dado pie a la creación de las ciudades han tenido connotaciones económicas desde sus inicios, pues los primeros asentamientos urbanos se dieron previo a producciones agrícolas excedentarias que permitieron a los habitantes de dichos asentamientos comenzar a especializarse en actividades diferentes a las actividades económicas primarias (Universidad del País Vasco, 2021). Es importante destacar que lo anterior fue posible debido a que estos espacios tenían la particularidad de encontrarse en condiciones geográficas favorables y con acceso a recursos naturales necesarios para el desarrollo agrícola.

A partir de la especialización en diferentes actividades económicas, comenzaron a surgir mercados que generaron comercio interno y, eventualmente, externo, lo que permitió generar un desarrollo económico más sólido en estos asentamientos urbanos y ciudades que en asentamientos rurales. Sin embargo, a su vez esto generó una concentración no sólo demográfica sino de capital en las ciudades, cambiando la dinámica socioeconómica en la que se generaba riqueza, y es en este punto donde la tecnología y las innovaciones comenzaron a jugar un papel fundamental.

Aquellos habitantes que contaban con herramientas tecnológicas o innovadoras que facilitaban el desarrollo de tareas manuales tenían una ventaja sobre aquellos que no, pues podían permitirse brindar de estas herramientas a mano de obra que obtenía un salario, consistente en una parte de la ganancia por la generación de bienes en la que participaban.

Conforme fue pasando el tiempo y se fueron desarrollando más innovaciones tecnológicas, la concentración del capital, de la riqueza y de la población en ciudades se acrecentó.

Si bien lo descrito previamente tiene un enfoque económico desde el punto de vista de los dueños de medios de producción, es clave para entender el surgimiento de las ciudades inteligentes, pues la aglomeración urbana en espacios geográficos definidos trajo consigo el desarrollo de una forma de organización más compleja con órganos administrativos que se encargaron de gestionar la provisión de servicios, y son los órganos que se engloban en lo que hoy conocemos como gobierno.

Esta dinámica socioeconómica, como se explicó en apartados previos, generó retos importantes en la provisión de servicios a los habitantes de las ciudades, pues cada vez era mayor la población a la que se tenía que proveer los bienes y servicios necesarios para que pudieran acceder a una calidad de vida adecuada. En este sentido, la planeación urbana apoyada en el uso de herramientas

tecnológicas fue clave para el surgimiento de las ciudades inteligentes, pues fue a través de estas que se comenzaron a mejorar la gestión pública y la provisión de servicios.

Teniendo lo anterior en mente, y para entrar en detalle de lo que es una ciudad inteligente, y sus principales características, se llevó a cabo una recopilación de conceptos propuestos por diferentes autores que definen desde diferentes enfoques lo que es una ciudad inteligente, y lo que incorpora, de manera que puedan obtenerse aquellos aspectos que sean aplicables al contexto de México.

A continuación, se presentan las definiciones analizadas, destacando aspectos en común y aspectos clave para el contexto de México, teniendo en mente las problemáticas a las que se enfrentan las grandes urbes del país, que engloban, sin limitarse a, aspectos de seguridad ciudadana, movilidad urbana, sostenibilidad, calidad de vida de los ciudadanos, entre otros.

Para Baron (2012), una ciudad inteligente consiste en una transición en servicios municipales sobre la **implementación de nuevas tecnologías** para innovar en la provisión de los servicios y proporcionar nuevos servicios **relacionados a comunicación, seguridad y sostenibilidad**. De igual forma, se considera como una ciudad inteligente aquella que **implementa soluciones tecnológicas** sobre las estructuras urbanas existentes que ofrece respuestas en tiempo real a los ciudadanos y los negocios

Para Alawadhi, y otros (2012), el concepto de ciudad inteligente “ha evolucionado como un **nuevo enfoque para mitigar y remediar problemáticas y hacer más sustentable el desarrollo urbano**”.

Para Washburn, y otros (2010), **una ciudad inteligente usa tecnologías** computacionales **para hacer más inteligente, interconectada y eficiente** los componentes de la **infraestructura crítica** y los servicios de una ciudad, que incluyen la **administración de la ciudad, educación, salud, seguridad, vivienda, transporte** y utilidades.

De acuerdo con Anavitarte y Tratz-Ryan (12 de noviembre de 2010), una ciudad inteligente **considera el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones** (“TICs”), definiéndolas como **áreas funcionales y articuladas** por TICs modernas en varios verticales, **proveyendo servicios a la ciudadanía**.

Según el Banco Interamericano de Desarrollo (Maurício, Casseb, Bassi, De Luca, & Facchina, 2016):

Una Ciudad Inteligente es aquella que coloca a las personas en el centro del desarrollo, incorpora Tecnologías de la Información y Comunicación en la

gestión urbana y usa estos elementos como herramientas para estimular la formación de un gobierno eficiente que incluya procesos de planificación colaborativa y participación ciudadana. Al promover un desarrollo integrado y sostenible, las Ciudades Inteligentes se tornan más innovadoras, competitivas, atractivas y resilientes, mejorando así vidas.

Para el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (“MINTIC”) de Colombia:

*“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**”.*

Con esta base, y para efectos de la presente investigación, se entenderá como ciudad inteligente:

“Una ciudad inteligente es aquella que se apoya en el uso de herramientas tecnológicas para mejorar y hacer más eficiente la provisión de servicios y asegurar su accesibilidad en toda la población, mejorando así la calidad de vida de los ciudadanos, promoviendo el desarrollo económico, social, sustentable y resiliente, y asegurando tener la capacidad para responder ante los retos y desafíos que se presentan en la coyuntura global.”- Julio López Ramírez.

A partir de estas definiciones es claro que la base de cualquier ciudad inteligente para el despliegue de soluciones innovadoras e iniciativas digitales y tecnológicas es la infraestructura, que considera la infraestructura de telecomunicaciones, o infraestructura física (referente a la infraestructura de telecomunicaciones, como conectividad por cable de cobre o fibra óptica, cables submarinos, cables subterráneos, puntos Wi-Fi y servidores físicos), y la infraestructura digital, que se refiere a “*sistemas de tecnologías de la información que de manera electrónica recolectan, procesan y transmiten información. Entonces, la infraestructura digital es aquella que contiene tecnologías de la información en al menos una porción*” (D. Atkinson, Castro, Ezell, McQuinn, & New, 2016).

Dependiendo de la capacidad instalada de esta infraestructura, una ciudad inteligente podrá desplegar soluciones más (o menos) complejas, pues gran cantidad de las TICs requieren de infraestructura de conectividad (física) alámbrica e inalámbrica para su despliegue y operación, y en su mayoría, sobre todo en el caso de soluciones de gobierno digital, requieren de infraestructura digital (como servidores o sistemas en nube) para su operación y uso por parte de los ciudadanos.

Con el uso de estas soluciones tecnológicas las ciudades pueden mejorar la gestión y provisión de servicios a los ciudadanos en las diferentes dimensiones o dominios, que son las áreas funcionales a través de las cuales se proveen los servicios a los ciudadanos¹ e incluyen, como se describirá a continuación, servicios de movilidad, salud, medio ambiente, turismo, entre otros.

Estas dimensiones abarcan grandes áreas sectoriales que a su vez se dividen en subdimensiones e incluyen, entre otras, servicios específicos. Como se mencionó en el capítulo de antecedentes, existen modelos de ciudad inteligente que integran estas dimensiones, y al analizarlos se identificaron las siguientes áreas de evaluación en común:

Tabla 3. Metodologías de evaluación de ciudades a nivel global.

Metodología (año)	Gobierno	Movilidad	Educación	Calidad de vida	Seguridad ciudadana	Medio ambiente	Infraestructura
<i>IESE – Cities in motion</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>IMD – Smart City Index</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>EasyPark – The cities of the future index</i>	✓		✓	✓		✓	✓
<i>The Economist – Digital Cities Index</i>	✓	✓	✓	✓		✓	✓
<i>Kearney – Global Cities Index</i>	✓		✓	✓			✓
<i>Smart Cities Index Report</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>MINTIC, Colombia – MMMCTIC</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<i>Modelo de Dallas, Texas</i>	✓	✓			✓	✓	✓

¹ Dependiendo de la literatura consultada se puede encontrar el concepto como dimensión o dominio, de manera indistinta. Para efectos de la presente investigación, se utilizará el concepto de dimensión para referirse a las áreas funcionales de la ciudad.

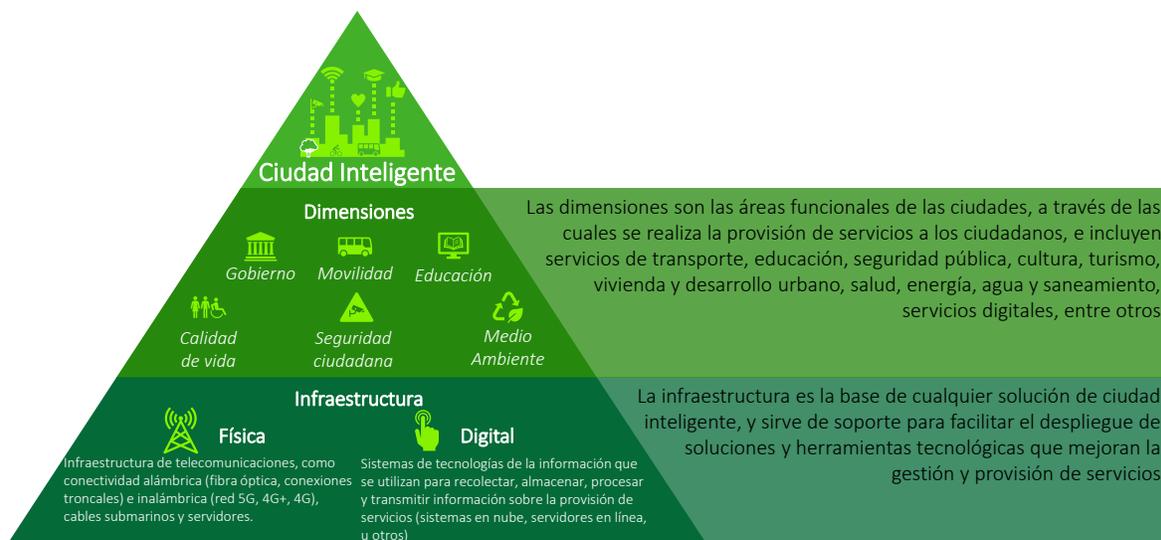
<i>Deloitte – Modelo de ciudades inteligentes</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
<i>BID – Metodología de Evaluación</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
<i>Cisco – Modelo de ciudades</i>	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
Total	11	9	10	10	8	10	8

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa, todas las metodologías y marcos de ciudad inteligente identificados toman en consideración seis dimensiones y la infraestructura física y / o digital que sirve de base para la provisión de servicios.

Con base en el análisis de casos de estudio de ciudades inteligentes presentado, y para efectos de la investigación, se considerará la composición de una ciudad inteligente como sigue:

Ilustración 2. Marco de ciudad inteligente



Fuente: Elaboración propia con base en análisis de casos de estudio.

A continuación, se describirá la infraestructura y las dimensiones que integran el marco de ciudad inteligente que se considera para la presente investigación:

2.1 Infraestructura

Como se mencionó en la Ilustración 2, la infraestructura es la base tecnológica a partir de la cual se implementan soluciones de ciudad inteligente; es decir, soportan el despliegue de soluciones y herramientas que permiten a las administraciones públicas mejorar la gestión y provisión de servicios

a los ciudadanos, esto apoyados en la recolección y generación de datos, así como su posterior transformación en información útil que facilita el entendimiento de la forma en la que se están proveyendo los servicios.

A partir de estas herramientas, es posible:

- i) Analizar información histórica para identificar brechas y áreas de mejora en la provisión de servicios.
- ii) Obtener información en tiempo real para atender posibles situaciones extraordinarias al momento en que ocurran.
- iii) Realizar análisis con proyecciones que faciliten el mantenimiento preventivo, así como la anticipación a situaciones de emergencia, permitiendo a las autoridades actuar de manera más eficiente.

Para esto, la infraestructura se divide en dos:

1. Física.
2. Digital.

A continuación, se describen ambas.

2.1.1 Infraestructura física

Se refiere a la infraestructura tangible con la que cuenta una ciudad, es decir, la infraestructura de telecomunicaciones y aquella que permite almacenar información en unidades de almacenamiento masivo, misma que incorpora:

- Conectividad² alámbrica. Considera las siguientes tecnologías:
 - Fibra óptica. La fibra óptica puede implementarse vía terrestre o aérea (con instalaciones en postes).
 - Cables de cobre.
 - Conexiones troncales.
- Conectividad inalámbrica. Se emite a través de antenas que suelen estar conectadas a torres fijas de telecomunicaciones (Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2019), mismas que

² Es importante considerar que al hablar de conectividad nos referimos a las redes de voz y datos.

pueden estar conectadas entre sí vía alámbrica, con las tecnologías mencionadas previamente en la conectividad alámbrica, o vía satelital (Gobierno de México, 2018).

Considera las siguientes tecnologías:

- 3G
- 4G / 4G+ o 4.5G
- 5G
- Servidores y Data Center. Se refiere a los espacios físicos donde la administración pública puede almacenar toda la información generada y / o recolectada durante la provisión de servicios públicos.

Esta infraestructura representa las herramientas necesarias, no sólo para la gestión y provisión de servicios suministrados a través del uso de tecnología, sino también para que los ciudadanos puedan tener acceso a internet.

2.1.2 Infraestructura digital

La infraestructura digital es toda aquella que se encuentra en un espacio virtual, y permite generar y recolectar información en puntos específicos en el tiempo, o en tiempo real. Esta infraestructura incorpora:

- Sistemas en nube.
- Bases de datos.
- Sistemas informáticos.
- Plataformas de gestión integrada.

Además de permitir la recolección de información, algunos sistemas informáticos permiten aprovechar los datos generados o recolectados, y los tratan para convertirlos en información útil para mejorar la provisión y gestión de los servicios que reciben los ciudadanos.

2.2 Dimensiones

Como se mencionó en la Ilustración 2, las dimensiones son las áreas funcionales a través de las cuales una ciudad provee servicios a su población, como transporte, educación, salud, cultura, seguridad, energía, agua, entre otros.

A continuación, se presenta una descripción de cada dimensión, destacando su importancia en la evaluación de una ciudad.

2.2.1 Gobierno

Como en cualquier forma de organización social, hay una entidad encargada de la gestión y administración interna. En el caso de los territorios geopolíticos, esta entidad es el Gobierno que, de acuerdo con la Real Academia Española (“RAE”), es el “Órgano superior del poder ejecutivo de un Estado o de una comunidad política, constituido por el presidente y los ministros o consejeros” (Real Academia Española, 2022).

Específicamente en las ciudades, la entidad encargada de esta gestión y administración es el Gobierno Municipal quien, de acuerdo con la Organización para las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, tiene entre sus funciones las siguientes (Food & Agriculture Organization):

- *Prestación de servicios públicos domiciliarios y de las necesidades básicas insatisfechas en salud, educación, saneamiento ambiental, agua potable vivienda, recreación y deporte.*
- *Ordenamiento y planificación del desarrollo económico, social y ambiental de su territorio y construir las obras que demanda el progreso municipal.*
- *Control del manejo adecuado de los recursos naturales renovables y del medio ambiente.*
- *Promoción de la participación comunitaria y el mejoramiento social y cultural de sus habitantes*

En este sentido, y alineado con las definiciones analizadas de ciudad inteligente, los gobiernos municipales se apalancan en el uso de tecnologías de la información para cumplir con sus funciones. Para efectos del presente modelo se considerarán las siguientes subdimensiones:

- **Gobierno digital:** Enfocado en el uso de plataformas para facilitar a los ciudadanos la realización de trámites y el acceso a TICs.

- **Desarrollo económico local:** Enfocado en los apoyos y facilidades para el sector privado, de manera que se fomente un desarrollo económico local sostenible e innovador, favoreciendo a las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (MiPymes) e impulsando el desarrollo de las TICs en la ciudad.

2.2.2 Movilidad

El transporte es un aspecto clave en la dinámica de todas las ciudades, pues las ciudades suelen tener polos económicos que no necesariamente están cerca de las viviendas de los ciudadanos. De esta problemática surge el concepto de la “*Ciudad de 15 minutos*” que, con el objetivo principal de reducir las emisiones de carbono al disminuir el uso de vehículos, propone que las amenidades y la mayoría de los servicios se encuentren a una distancia de 15 minutos caminando o en bicicleta. (Deloitte, 2021)

Sin embargo, en México, sobre todo en las grandes urbes como Ciudad de México, Guadalajara, Querétaro, Toluca, Puebla, Monterrey, entre otros, este concepto está lejos de convertirse en una realidad, pues el transporte urbano suele ser una problemática en ciudades con alta densidad poblacional. Incluso, en estas ciudades entre un 30% y un 50% de la población hace uso de transporte público (Greenpeace, 2019).

Debido a lo anterior, es clave para una ciudad inteligente contar con una movilidad eficiente y sustentable que abarque los siguientes aspectos:

- **Transporte público:** Es necesario contar con sistemas y redes de transporte urbano eficientes, seguros e innovadores, que se apalanquen del uso de tecnologías para mejorar la provisión del servicio y faciliten su uso. Por ejemplo, la Ciudad de México cuenta con una tarjeta de Movilidad Integrada que es una tarjeta de prepago que puede utilizarse para pagar y hacer uso de diferentes sistemas de transporte urbano, como el Metro, Metrobús (autobús de tránsito rápido), RTP (buses de la Red de Transporte de Pasajeros), Trolebús (Servicio de Transportes Eléctricos), EcoBici (sistema de bicicletas compartidas) y Cablebús (Teleférico).
- **Micromovilidad:** En las grandes urbes, los viajes de última milla (de los puntos de transporte público a los destinos finales) son clave para una gran parte de la población, por lo que sistemas de movilidad compartida como bicicletas y *scooter*.
- **Electromovilidad:** En las ciudades, que son uno de los factores que más contribuyen al cambio climático, es clave promover iniciativas sustentables que disminuyan la emisión de gases de

efecto invernadero. Específicamente en términos de movilidad, la movilidad eléctrica o electromovilidad es clave para disminuir la emisión de gases de efecto invernadero, pues disminuyen el uso de combustibles fósiles y derivados del petróleo, como la gasolina y queroseno.

2.2.3 Educación

Derivado de la pandemia cambió la dinámica en la provisión de muchos servicios provistos a los ciudadanos, pero claramente uno de los más afectados fue el sector educativo, que no estaba preparado para la transformación digital que el COVID-19 obligó a adoptar en tiempo récord. Gran parte de la población no estaba preparada para tomar clases en línea, lo cual puso de manifiesto la enorme brecha digital en diversas partes del país.

Parte de esta problemática radica en el rezago educativo que ha vivido el país en general, que en 2010 afectaba hasta una quinta parte de la población, esto aunado al hecho de que sólo el 35.7% de los hogares hacía uso de internet para apoyar la educación o capacitación en 2010. (González Rodríguez, 2013)

De acuerdo con la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (“ENDUTIH”) 2020, del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (“INEGI”), el 78% de la población urbana es usuaria de internet, mientras que en la zona rural la población usuaria es del 50%. Si bien para las ciudades esta estadística puede no parecer mala, cuando se evalúan los medios de conexión surge un problema, pues el principal medio para la conexión de usuarios a internet es el celular inteligente, con un 96%, seguido de computadora portátil con 34% y televisor con acceso a internet con 22%.

Esto representa un problema, pues muestra que aproximadamente 2/3 partes de la población se vio en la necesidad de tomar clases a través de celulares inteligentes, que no son dispositivos adecuados para esto por su tamaño y falta de capacidad para llevar a cabo diferentes procesos simultáneos, como el uso de plataformas de videollamadas (como Zoom, Teams, Google Meet, entre otros) y editores de texto, hojas de cálculo o presentaciones (como Word, Excel y PowerPoint).

En este sentido, se consideran las siguientes subdimensiones para la dimensión de educación:

- **Brecha digital:** Considera el acceso a TICs para poder tomar clases virtuales.
- **Talento:** Considera niveles de escolaridad predominantes en la población de la ciudad.

- **Infraestructura educativa:** Considera la infraestructura que tienen las instituciones educativas, como laboratorios de cómputo, bibliotecas digitales, entre otras.

2.2.4 Calidad de vida

Si bien todos los aspectos considerados previamente afectan a la calidad de vida de los ciudadanos, hay servicios que favorecen la calidad de vida de las personas, desde los aspectos más básicos como el acceso a servicios culturales y turísticos, hasta aspectos que afectan de manera cotidiana a la población, como salud, vivienda y desarrollo urbano.

Tomando esto en consideración, esta dimensión incluye las siguientes subdimensiones:

- **Salud:** El acceso a servicios de salud es importante para asegurar que los ciudadanos tengan una buena calidad de vida. Los servicios provistos en esta subdimensión pueden mejorarse con el uso de tecnologías, como historia clínica digital, telemedicina, entre otras.
- **Turismo:** El acceso a servicios culturales y espacios turísticos es un aspecto importante en la calidad de vida de las personas, pues de acuerdo con estudios, como el realizado por el Observatorio Social de Fundación “la Caixa”, “la cultura y el ocio contribuyen a la felicidad” (Filimon, 2018). En este sentido, el uso de herramientas tecnológicas para la provisión de servicios culturales y turísticos es importante para mejorarla y facilitar el acceso a la población a estos servicios.
- **Vivienda y desarrollo urbano:** El desarrollo urbano de las localidades aledañas a las viviendas de los ciudadanos es clave en la calidad de vida de las personas, por lo que el uso de herramientas tecnológicas para mejorar la provisión de servicios de vivienda es importante para mejorarla.

2.2.5 Seguridad ciudadana

En México, según la Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana (“ENSU”), durante el segundo trimestre de 2022 hubo una percepción sobre inseguridad en el 67.4% de la población, cifra que aumentó respecto al tercer trimestre del 2021, cuando el 65.8% de la población mayor a 18 años consideró que vivir actualmente en su ciudad es inseguro. (INEGI, 2022)

Además, es necesario considerar que la seguridad pública no está relacionada únicamente con incidentes delictivos; las ciudades se enfrentan constantemente a contingencias climáticas, sanitarias u otras. De acuerdo con la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres

("UNDRR"), en la región de América Latina y el Caribe, más de 340 millones de personas viven en territorios altamente vulnerables a desastres (UNDRR ROAMC, 2021).

Además, entre 1997 y 2017, aproximadamente el 25% de los desastres registrados a nivel global ocurrieron en América Latina, sin embargo, esto representó hasta un 53% de las pérdidas económicas asociadas a dichos desastres (UNDRR ROAMC, 2021). Por esto, las ciudades necesitan apoyarse en tecnologías para mejorar su resiliencia en sus fases de preparación, respuesta y recuperación ante desastres naturales, contingencias sanitarias y eventos climatológicos extremos.

La seguridad es un aspecto clave para el desarrollo de cualquier entorno que garantice la integridad de los ciudadanos de manera que puedan llevar a cabo sus actividades cotidianas en un ambiente seguro. En un país como México, donde impera la inseguridad, es crucial apoyarse en el uso de tecnologías para identificar y prevenir delitos, para atenderlos, así como para mejorar la capacidad de respuesta ante situaciones de emergencia y contingencias. En este sentido, las subdimensiones consideradas en la dimensión de Seguridad ciudadana son:

- **Seguridad pública:** Considera el uso de herramientas tecnológicas para identificar, prevenir y atender incidentes delictivos, como cámaras de seguridad, centros de control y mando, botones de pánico, entre otros.
- **Resiliencia:** Considera el uso de herramientas tecnológicas para prepararse, responder y recuperarse ante situaciones de emergencia naturales, sanitarias, climatológicas, u otras.

2.2.6 Medio ambiente

El cambio climático hace referencia a la variación global del clima debido a causas naturales, pero principalmente a la actividad humana. Esto ha generado diversos efectos en los ecosistemas naturales y en los sistemas socioeconómicos. Las ciudades son uno de los factores que más contribuyen al cambio climático pues, de acuerdo con las Naciones Unidas, producen más del 60% de las emisiones de gases de efecto invernadero ("GEI") y consumen el 78% de la energía mundial, aun cuando abarcan menos del 2% de la superficie de la Tierra (United Nations).

Esto se ha traducido en riesgos para las ciudades, pues se observan olas de calor, fuertes precipitaciones, sequías y aumento extremo en el nivel del mar, ocasionando mayor contaminación en el aire, inundaciones, deslizamiento de tierra, daños a la infraestructura de las ciudades,

migraciones masivas, incrementos en precios en los alimentos, pérdidas económicas en el sector turístico, escasez de agua, entre otros.

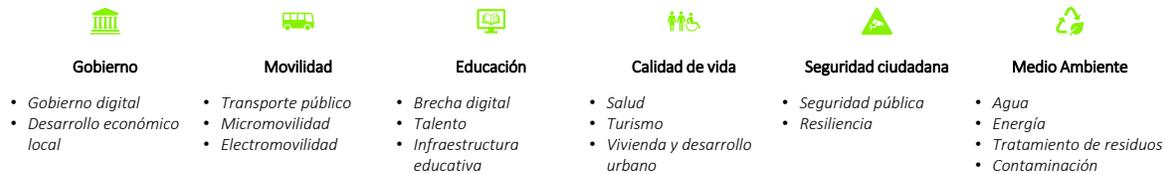
Por lo anterior, es imperante que las ciudades se apoyen en el uso de tecnologías para impulsar procesos de mitigación, que de acuerdo con la organización *WorldWildLife* (“WWF”) se refieren a las medidas para evitar y reducir las emisiones de GEI, y adaptación, que se refiere a los cambios y alteraciones en el comportamiento, prácticas y sistemas de los humanos para adaptarse a los efectos del cambio climático. (World Wildlife Fund, 2019)

En esta línea, una ciudad inteligente necesita apoyarse en tecnologías y soluciones innovadoras para mitigar y adaptarse al cambio climático, asegurando e impulsando un desarrollo sustentable. Por esto, las subdimensiones consideradas en la dimensión de Medio ambiente son las siguientes:

- **Agua:** El acceso al agua es primordial para los ciudadanos, por lo que, para atender los riesgos ocasionados por el cambio climático, las ciudades pueden apoyarse en herramientas tecnológicas y soluciones que mejoren el acceso al agua en la ciudadanía, como gestión de aguas residuales, captación de agua pluvial, entre otros.
- **Energía:** La generación, distribución y consumo de energía en las ciudades generan altos niveles de emisión de GEI, por lo que es importante apoyarse en tecnologías para promover la generación de energía a través de fuentes renovables, como generación solar fotovoltaica, generación eólica, entre otras. De igual forma, es necesario considerar el uso de ecotecnologías y medidas de eficiencia energética.
- **Tratamiento de residuos:** La gestión de residuos es clave para una ciudad, pues ineficiencias en el proceso ocasionan problemáticas, pues los procesos de descomposición de los residuos sólidos urbanos (“RSU”) generan emisiones de GEI. En este sentido, las ciudades pueden apoyarse en el uso de tecnologías para aprovechar los residuos para generación de energía a través de iniciativas de economía circular, como tratamiento de residuos con biodigestores que produzcan biogás o biometano que pueda usarse como energético.
- **Contaminación:** Existen aspectos de la infraestructura que promueven el uso de ecotecnologías para disminuir u optimizar el consumo energético y de agua. Además, las ciudades se apoyan en tecnología, como sensores para medir niveles de contaminación visual, auditiva, en cuerpos de agua u otros, con la finalidad de atender y disminuir estas problemáticas.

Con esta base, se presenta a manera de resumen las dimensiones y subdimensiones que se considerarán para efectos de la presente investigación:

Ilustración 3. Dimensiones y subdimensiones del estudio



Fuente: Elaboración propia con base en análisis de marcos de ciudad inteligente.

Sin embargo, para poder llegar a convertirse en una ciudad inteligente, y con base en la ponencia “*La ruta hacia una ciudad inteligente: Cómo comenzar y consolidar la transformación*” (Molina Ledesma, 2021), se considera que las ciudades deben llevar a cabo un proceso que les permita identificar:

- i. **La situación de partida:** Respondiendo a las preguntas, ¿cuáles son mis capacidades en las áreas funcionales encargadas de la provisión de servicios?, ¿cuento con la infraestructura necesaria para el desarrollo de proyectos e iniciativas tecnológicas y de ciudad inteligente?, y ¿cuáles son las brechas que debo cubrir para convertirme en ciudad inteligente?
- ii. **Estrategia por seguir:** Respondiendo a las preguntas, ¿cuál es mi misión y visión de Ciudad Inteligente?, y ¿qué objetivos, tanto generales como particulares, y estrategias tengo que implementar para alcanzar mi visión como ciudad inteligente?
- iii. **Proyectos e iniciativas:** Respondiendo a las preguntas, ¿qué proyectos necesito desarrollar para atender las brechas existentes en la provisión de servicios e infraestructura existente?, y ¿cómo puedo desarrollar dichos proyectos?

En línea con el punto uno, para identificar la situación de partida es necesario entender las principales características sociodemográficas y económicas la ciudad, así como la situación de la infraestructura y de cada dimensión. Para esto, se realizará la evaluación de la ciudad de Querétaro de cara a convertirse en ciudad inteligente.

3 Evidencia empírica

México es un país ubicado en el norte del continente americano, y tiene una superficie total de 5.12 millones de km², incluyendo una superficie continental, que “se refiere a la parte del territorio nacional que está articulado con el continente americano, así como a las islas del país” (INEGI), de 1.96 km². En términos de su división territorial, está compuesto por 32 entidades federativas, con la Ciudad de México como capital y sede de los tres poderes de gobierno (Ejecutivo, Legislativo y Judicial).

Cada entidad federativa se constituye por municipios, de los cuales hay en todo el país 2,471 (INEGI). De acuerdo con el Instituto de Investigaciones Legislativas del Senado de la República, el municipio es la “entidad política organizada comunalmente como base de la división territorial y la organización política de los estados de la federación en su régimen interior, por tanto, el Municipio es la agrupación social fundamental en que el país se estructura territorialmente para su división política”.

Como se mencionó en el capítulo de antecedentes, la población de México ha pasado de 30.4 millones de habitantes en 1970 a 105 millones en 2020 y, de acuerdo con información del Grupo Banco Mundial, la población urbana ha pasado del 59% al 81% en este periodo. Esta alta concentración urbana genera retos a los gobiernos municipales para sostener el crecimiento poblacional con la provisión de servicios a la ciudadanía.

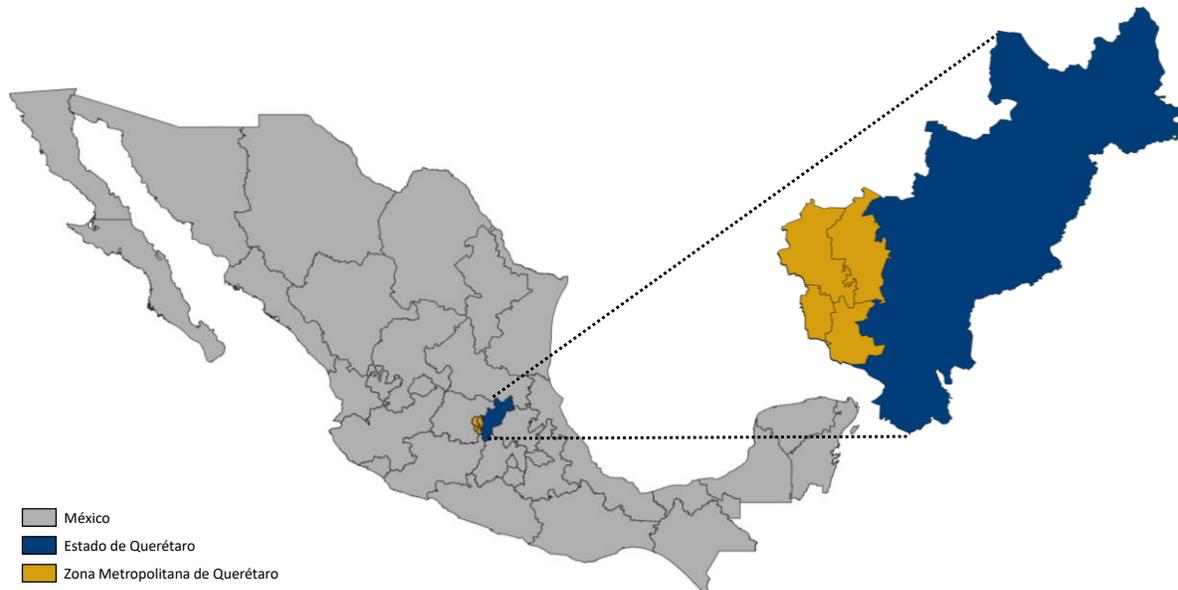
Es común ver mayores avances de cara a convertirse en ciudades inteligentes en grandes urbes, pues conforme crece la población es necesario apoyarse en tecnologías para llevar a cabo de manera eficiente, adecuada y sostenida la provisión de servicios.

Como ejemplo más claro en México se encuentra la Ciudad de México, que es un caso de éxito a nivel global por los avances que ha mostrado en las diferentes dimensiones que abarcan una ciudad inteligente, desde sus modernos sistemas de transporte con un sistema de pago único (tarjeta de movilidad integrada), la basta cantidad de edificios verdes (edificios con certificaciones internacionales de uso de ecotecnologías y medidas de eficiencia energética, como LEED, WELL, entre otras), un sistema innovador de seguridad pública (Centro de Comando, Control, Cómputo, Comunicaciones y Contacto Ciudadano de la Ciudad de México, o C5), entre otras medidas.

Sin embargo, otro caso clave, que se ha dejado de lado en los índices descritos en capítulos anteriores es el de la zona metropolitana de Querétaro (en adelante “la ciudad de Querétaro”), compuesta por

los municipios de Corregidora, El Marqués, Huimilpan y Querétaro (IMPLAN Querétaro) (ver ilustración 4), y ubicada en el estado de Querétaro.

Ilustración 4. Ubicación geográfica de la Zona Metropolitana de Querétaro.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con estimaciones propias elaboradas con información del Consejo Nacional de Población (CONAPO), obtenida en el portal de datos abiertos del gobierno de México, la ciudad de Querétaro se encuentra entre las 10 ciudades más pobladas del país con un estimado de 1,457,442 habitantes en 2022, de los cuales se estima que el 49.6% (722,193) son hombres y el 50.4% restante son mujeres (735,249). De esta población, el 69.2% se encuentra en el municipio de Querétaro, el 15.0% en el municipio de Corregidora, el 12.9% en El Marqués, y el 3.0% restante en Huimilpan.

Para comprender la importancia de la ciudad, además de ser una de las más pobladas del país, es importante destacar que dentro del Índice de Competitividad Urbana 2022 (Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C., 2022) la ciudad de Querétaro se sitúa en el cuarto puesto dentro de las ciudades con más de un millón de habitantes, únicamente por debajo de las ciudades de Monterrey, Saltillo y Guadalajara, e incluso por encima del Valle de México.

De igual forma, sobre el subíndice de sistema político es la ciudad con mejor resultado, y en los subíndices de sociedad y economía se encuentra en el tercer puesto entre las ciudades de más de un millón de habitantes, y si bien en el subíndice de mercado de factores se encuentra en el sexto lugar,

cuenta con un alto nivel de competitividad. Por último, en el subíndice de innovación se encuentra en el quinto puesto de las ciudades con más de un millón de habitantes, con un nivel de competitividad alto.

A nivel de indicadores, la ciudad de Querétaro destaca en dos, primero sobre el subíndice precursores, en el indicador de hogares con computadora e internet ocupa primer lugar con un 53.6% de hogares con computadoras e internet respecto del total de hogares.

Como complemento, la ciudad tiene acceso a las líneas troncales de fibra óptica (ver ilustración 5), lo cual no sólo facilita el acceso a internet en hogares, sino que también mejora su velocidad y calidad de conexión.

Ilustración 5. Mapa Ruta de Fibra Óptica en México.



Fuente: Extracto de mapa de Ruta de Fibra óptica en México. Disponible en: https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=1f_USjpiQEo9-OZXWnF7OJ-azjn4&hl=en_US&ll

El segundo indicador importante se encuentra en el subíndice relaciones internacionales, y es el flujo de pasajeros del o hacia el extranjero, donde ocupa el primer lugar con un 31.3% de pasajeros con destino o provenientes de algún país del extranjero, lo cual muestra la importancia que tiene la ciudad en el contexto internacional.

Sin embargo, también se presentan subíndices e indicadores con grandes áreas de oportunidad, específicamente en aspectos relacionados con las dimensiones de seguridad ciudadana, medio ambiente y calidad de vida, pero se ahondará en estos aspectos en el siguiente capítulo.

En complemento a lo anterior, dentro de la ciudad de Querétaro se localiza uno de los proyectos reconocidos a nivel internacional como ciudad inteligente por organismos como el Banco Interamericano de Desarrollo (Palma, 2021), como es Ciudad Maderas, un proyecto de 400 hectáreas donde se ubicarán desarrollos habitacionales y un ecosistema de innovación, incluyendo compañías tecnológicas e instituciones educativas (Secretaría de Finanzas).

Por último, y como muestra de las intenciones de convertir a Querétaro en una ciudad inteligente, en entrevista con Bernardo Buitrón Rosainz, director general de Vórtice IT Clúster Querétaro³, se mencionó la intención de convertir al estado de Querétaro como un estado inteligente, comenzando con la región de la zona metropolitana de Querétaro, donde ya hay empresas tecnológicas instaladas (Tierrafria, 2020).

Tomando en consideración los aspectos descritos anteriormente, es imprescindible identificar la situación actual de la ciudad de Querétaro, de forma que sea posible precisar las áreas de oportunidad presentes en la ciudad para poder proponer proyectos que le ayuden a mejorar su estado de preparación y su nivel de madurez como ciudad inteligente.

Para esto, se evaluará de manera cualitativa, con sustento en datos reales, la situación actual de las dimensiones y la infraestructura en la ciudad de Querétaro para identificar potenciales brechas que puedan ser subsanadas con apoyo en el uso de tecnologías.

³ Vórtice IT Clúster Querétaro es un clúster (un grupo de cosas similares que están juntas en un área pequeña, de acuerdo con el diccionario de Cambridge) de tres hélices: Industria (empresas tecnológicas), Academia (instituciones académicas y centros de investigación), y Gobierno.

4 Evaluación de la ciudad

En este apartado se evaluó la situación de la ciudad de Querétaro para cada una de las dimensiones, con sus respectivas subdimensiones, y la infraestructura; esto a partir de una investigación en fuentes secundarias, describiendo de manera cualitativa en qué estado actual se encuentra cada una de las áreas de evaluación.

De forma complementaria, se consideraron algunos indicadores del Índice de Competitividad Urbana, que toman en cuenta la percepción de la población sobre la provisión de servicios, así como datos duros referentes a variables que impactan en las dimensiones, como consumos sobre servicios de dimensiones como medio ambiente, o educación.

Es importante destacar que en todo momento se toma en cuenta el uso de herramientas tecnológicas para la gestión y provisión de servicios por parte de los gobiernos municipales, así como el acceso a herramientas digitales y tecnologías de la información y comunicaciones.

A partir de esto, fue posible entender hasta qué punto la ciudad de Querétaro puede estar preparada para convertirse en una ciudad inteligente considerando su nivel de avance en las dimensiones y la infraestructura. Con esta base, en el capítulo de Propuestas de mejora se propusieron proyectos que, de ser implementados en la ciudad de Querétaro, podrían mejorar su nivel de madurez, acercando a Querétaro a convertirse en una ciudad inteligente.

A continuación, se presentan los resultados de la investigación.

4.1 Infraestructura

A partir de una investigación en fuentes secundarias se identificó que la infraestructura física de la ciudad tiene un alto nivel de madurez, pues no sólo hay una infraestructura sólida, sino que esto se refleja en el uso de TICs en la ciudad, como se describe en el siguiente apartado.

Sin embargo, en el caso de la infraestructura digital no fue posible llegar a una conclusión confiable, pues no es común que la información referente a esta infraestructura sea pública, y aunque se buscó realizar entrevistas con funcionarios del gobierno de la ciudad, no se obtuvo respuesta. Aunque es posible intuir que sí hay iniciativas en lo referente a la infraestructura digital por los requerimientos

típicos de las plataformas, sistemas y aplicaciones que ha implementado el gobierno de la ciudad para mejorar la provisión de servicios.

A continuación, se presenta el detalle de la infraestructura física y la digital.

4.1.1 Infraestructura física

Como se explicó en el capítulo 2, la infraestructura física puede clasificarse en aquella con conectividad alámbrica y la referente a la conectividad inalámbrica.

Respecto a la primera, la infraestructura física en México se gestiona a través de concesiones de empresas de telecomunicaciones encargadas de proveer servicios satelitales, torres de telecomunicaciones y antenas de servicio móvil y de microondas. Además, para la provisión de servicios de comunicaciones a través de fibra óptica, se hace uso de la infraestructura de energía eléctrica de la Comisión Federal de Electricidad (“CFE”).

A través de esta infraestructura, y con apoyo de proveedores privados, se proveen servicios de voz y datos a los ciudadanos. De acuerdo con el Instituto Federal de Telecomunicaciones (Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), 2021), al cierre de 2020 se identifican ocho municipios con la presencia de un solo operador con red de transporte de fibra óptica, mientras que específicamente en el municipio de Querétaro se registran 11 operadores.

Ilustración 6. Mapa de red de transporte de fibra óptica a nivel municipal.

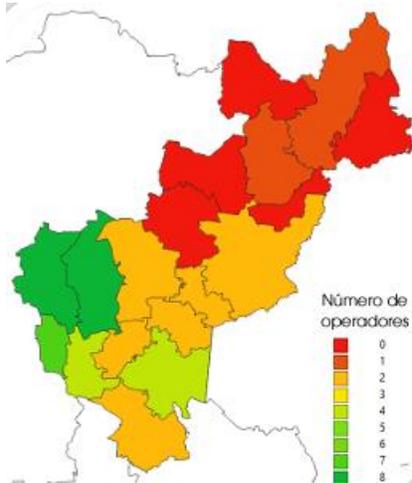


Fuente: Diagnóstico de banda ancha fija en el estado de Querétaro, IFT.

Además, dentro del área que compone la ciudad de Querétaro se encuentra la mayor cantidad de operadores con red de acceso de fibra óptica (ver ilustración 6), con 8 en los municipios de Querétaro

y el Marqués, y con 7 en Corregidora, como se muestra en la ilustración 7, correspondiente al mapa de calor sobre el número de operadores con infraestructura de red de acceso de fibra óptica.

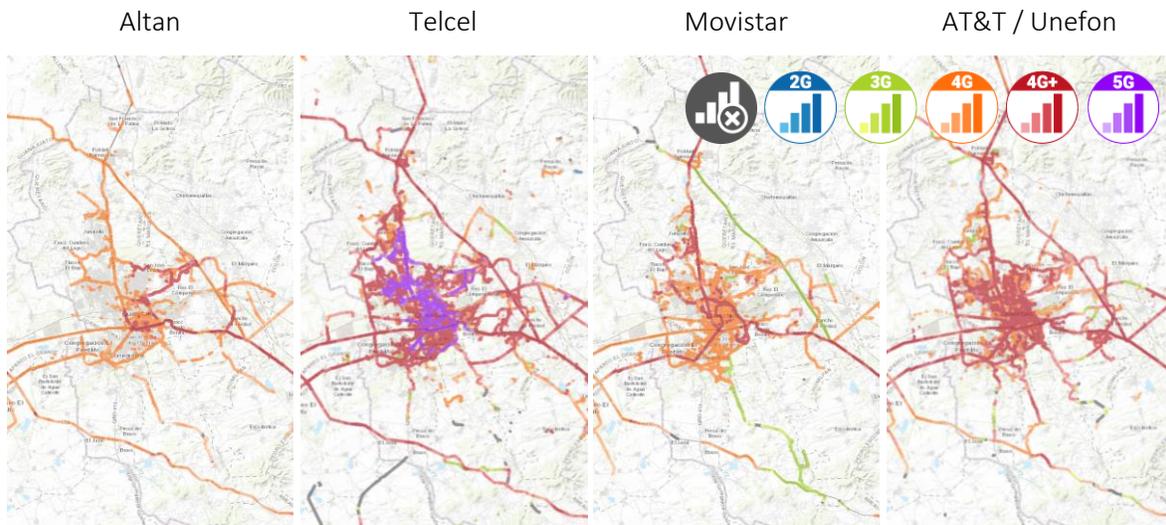
Ilustración 7. Mapa de calor sobre el número de operadores con infraestructura de red de acceso de fibra óptica a nivel municipal.



Fuente: Diagnóstico de banda ancha fija en el estado de Querétaro, IFT.

Con respecto a la conectividad inalámbrica, el alcance de estos operadores en términos de voz y datos genera una cobertura completa de tecnologías 2G, 3G, 4G, 4G+, e incluso en algunas zonas de la ciudad, 5G con la operadora de Telcel (ver ilustración 8).

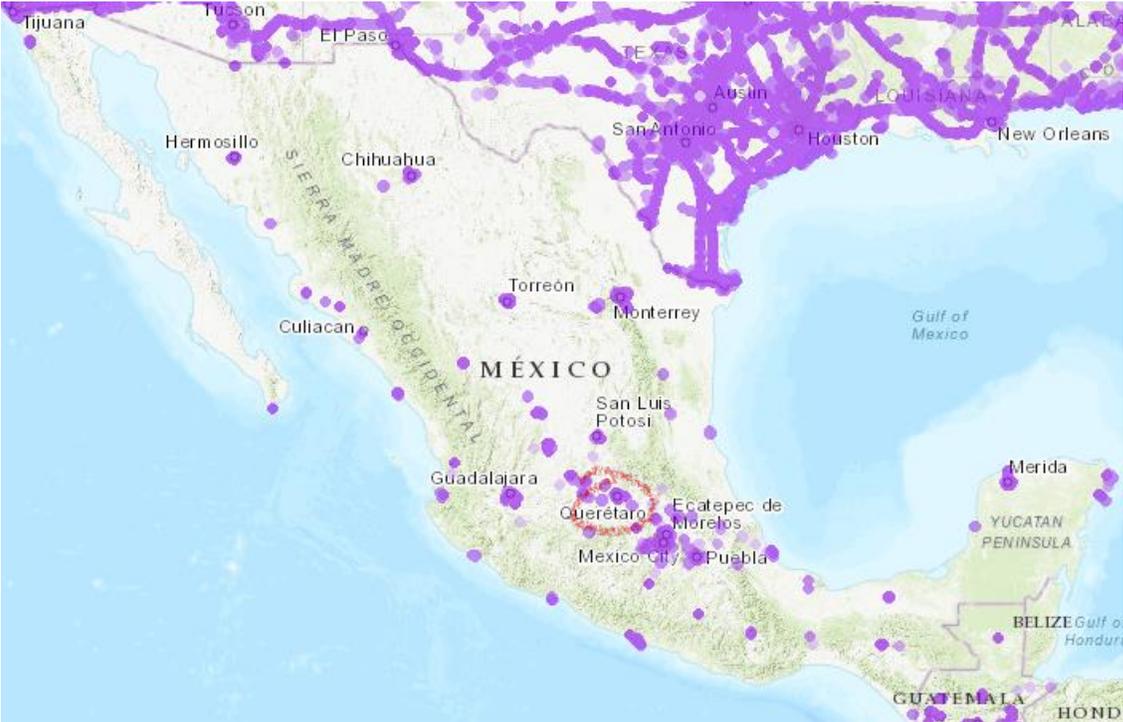
Ilustración 8. Cobertura de Red inalámbrica por compañía operadora y tipo de tecnología.



Fuente: Elaboración propia con base en información obtenida de <https://www.nperf.com/es/map/MX/-/-/signal/>

Como se observa en los mapas, la cobertura en la ciudad de Querétaro es amplia, especialmente con las operadoras Telcel y AT&T / Unefón. Además, Querétaro es de las pocas ciudades en México que cuenta con cobertura 5G, y del estado de Querétaro es la única ciudad, como se muestra en la ilustración 9.

Ilustración 9. Mapa de cobertura 5G en México.



Fuente: Obtenido de nperf.

Sin embargo, también es importante tomar en consideración que el contar con infraestructura sólida sólo es un primer paso, pues el contar con buena cobertura no asegura que la ciudadanía acceda a ella. En este sentido, es importante analizar el acceso a estos servicios dentro de la ciudad, comenzando por el acceso a tecnologías de fibra óptica, donde se observa un alto nivel de acceso, especialmente en los municipios de Querétaro y Corregidora, como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 4. Accesos a servicios ofrecidos con tecnologías de fibra óptica.

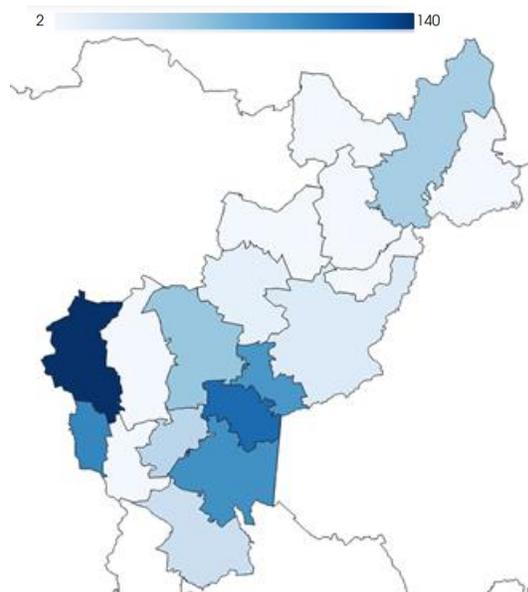
Municipio	Hogares	Accesos	Accesos por cada 100 hogares	Grado de marginación
Corregidora	64,346	39,477	61	Muy bajo
Huimilpan	9,905	537	5	Bajo
El Marqués	67,957	4,340	6	Muy bajo

Querétaro	305,361	428,045	140	Muy bajo
-----------	---------	---------	-----	----------

Fuente: Diagnóstico de banda ancha fija en el estado de Querétaro, IFT.

De manera gráfica, esto se puede observar en el mapa de la ilustración 10.

Ilustración 10. Mapa de accesos por cada 100 hogares a nivel municipal.



Fuente: Diagnóstico de banda ancha fija en el estado de Querétaro, IFT.

Como se observa, la ciudad de Querétaro es la que tiene la mayor cantidad de accesos a nivel municipal.

Por último, se considera importante analizar el acceso y uso de tecnologías de la información de los habitantes de Querétaro respecto al resto de estados en México. Donde Querétaro se encuentra entre los estados que más acceden a internet, tanto en usuarios como en hogares, como se observa en las ilustraciones 11 y 12.

Ilustración 11. Mapa de usuarios de internet por entidad, 2021.



Fuente: Comunicado de prensa del IFT sobre la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2021, 4 de julio. Disponible en: <https://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/encuesta-nacional-sobre-disponibilidad-y-uso-de-tecnologias-de-la-informacion-en-los-hogares-endutih>

Ilustración 12. Mapa de usuarios de internet por entidad, 2021.



Fuente: Comunicado de prensa del IFT sobre la Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2021, 4 de julio. Disponible en: <https://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/encuesta-nacional-sobre-disponibilidad-y-uso-de-tecnologias-de-la-informacion-en-los-hogares-endutih>

Por último, y de forma complementaria, se identificó que la ciudad de Querétaro es considerada como un hub de Data Centers clave en América Latina, con posicionamiento de grandes empresas, como Amazon Web Services, que en 2021 expresó su interés de abrir un centro de datos en Querétaro (Expansión, 2021). De igual forma, en 2022 Microsoft anunció la construcción de un Data Center dentro del estado (Amanecer Qro, 2022), al igual que ODATA (Villarreal, 2020) y Ascenty (Ochoa, 2021) en 2020 y 2021, respectivamente. Sin embargo, es importante destacar que no se identificó la existencia de un Data Center propio del gobierno.

Con base en lo anterior es posible concluir que el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones es alto en la ciudad de Querétaro, tanto dentro del municipio como en el estado en comparación al resto de estados de México.

En este sentido, se considera que la infraestructura física tiene un nivel de madurez suficiente para soportar iniciativas tecnológicas y de ciudad inteligente dentro de la ciudad.

4.1.2 Infraestructura digital

En el caso de la infraestructura digital, que como se explicó en el capítulo 2 está enfocada en Sistemas en nube, Bases de datos, Sistemas informáticos y Plataformas de gestión integrada, se complica la viabilidad hacer un diagnóstico a través de fuentes públicas, pues este tipo de información normalmente no es pública por cuestiones de seguridad de la información.

Para este trabajo de investigación se buscó llevar a cabo entrevistas con funcionarios del gobierno del municipio de Querétaro para entender el nivel de madurez de esta área de evaluación, pero al no haber respuesta no es posible identificar la situación actual.

Sin embargo, como se describe en el siguiente apartado de las dimensiones, el gobierno de la ciudad cuenta con una vasta cantidad de herramientas digitales, plataformas, aplicaciones móviles y bases de datos que facilitan la provisión de servicios a los ciudadanos. Este punto es importante porque en experiencias previas que he tenido al desarrollar proyectos de ciudades inteligentes he tenido la oportunidad de observar que en la mayoría de los casos en los que las ciudades tienen este tipo de herramientas digitales cuentan con sistemas en nube y bases de datos, así como sistemas informáticos de analítica de datos.

Por lo anterior, se podría intuir que la ciudad cuenta con este tipo de herramientas, pero a falta de información no es posible llegar a una conclusión certera sobre el nivel de madurez de la Infraestructura digital de la ciudad.

4.2 Dimensiones

La investigación realizada permitió identificar fortalezas en las subdimensiones de Educación y Medio ambiente.

En el caso de educación, se identificó un alto nivel de madurez, principalmente porque esta dimensión cuenta con el apoyo y participación de la Secretaría de Educación Pública (“SEP”), un ente gubernamental federal encargado de la gestión del servicio educativo en todo el país. Por lo anterior, gracias al complemento de iniciativas tecnológicas por parte de entidades estatales, hay una madurez alta que se refleja en la implementación de plataformas tecnológicas disponibles para los actores involucrados en el sector educativo, desde profesores y gestores del servicio, hasta alumnos y padres de familia.

Por parte de la dimensión de medio ambiente, se identificó que en el caso de la subdimensión de energía, similar al de educación al estar gestionado por una entidad federal, cuenta con una madurez suficiente para mantener la provisión del servicio alineado con las necesidades de la ciudad. En los casos de gestión de residuos y contaminación las situaciones son más favorables, pues se identificó una gran cantidad de iniciativas y proyectos tecnológicos o de ciudad inteligente activos en las materias, siendo éstas suficientes para atender los requerimientos que cada subdimensión tiene.

Por último, en el caso de la subdimensión de agua se identificó que recientemente (mayo de 2022) hubo una reestructuración sobre la provisión del servicio de agua, misma que permitió la participación de privados en dicha provisión. Por esta razón, será necesario evaluar los efectos y resultados de la reestructuración para definir si es necesario implementar algún proyecto adicional que mejore la madurez de la subdimensión.

Por otro lado, la dimensión de seguridad ciudadana presentó las mayores áreas de oportunidad, pues en términos de seguridad ciudadana hay indicadores desfavorables en materia de inseguridad, como el robo de vehículos, la tasa de homicidios y la incidencia delictiva. Además, los esfuerzos e iniciativas impulsadas no han tenido un impacto significativo en los indicadores, lo cual podría ser muestra de la necesidad de implementar más proyectos tecnológicos que mejoren la problemática a la que se enfrenta la ciudad. Por otra parte, en el caso de la subdimensión de resiliencia también se identificaron pocas iniciativas, mayormente enfocadas en el seguimiento a potenciales riesgos latentes en la ciudad. Sin embargo, estos riesgos tienen bajo impacto o baja ocurrencia, como se explica en el apartado de resiliencia.

Finalmente, en las dimensiones de gobierno, movilidad y calidad de vida se identifican contrastes entre las subdimensiones. En el caso de la subdimensión de gobierno digital se observa una madurez alta, pues existen iniciativas tanto puntuales con enfoque en dimensiones específicas como movilidad, educación, calidad de vida y otras, también hay iniciativas transversales que impactan a todas las subdimensiones. Caso contrario al observado en gobierno digital, en la dimensión de desarrollo económico local se identificaron esfuerzos que no han sido suficientes para atender las necesidades presentes en la subdimensión, aspecto que se refleja en indicadores que se presentan en el siguiente apartado.

Al igual que la dimensión de gobierno, en la dimensión de movilidad se presentan avances importantes e iniciativas tecnológicas y de ciudad inteligente recientes que se espera mejoren los

indicadores referentes a la movilidad en la ciudad, tanto en lo referente al transporte público como en aspectos de micromovilidad. Sin embargo, es importante destacar la necesidad de impulsar la subdimensión de electromovilidad, pues es un sector que tiene un impacto positivo, tanto en aspectos de movilidad como en medio ambiente.

En lo referente a calidad de vida, la situación es similar, pues se observan brechas en la subdimensión de Salud, aunque con poca área de oportunidad para mejorar la madurez a través de la implementación de proyectos o iniciativas de ciudad inteligente por la necesidad de involucra a actores a nivel estatal y federal; pero se observa un contraste en las subdimensiones de Turismo y Vivienda y desarrollo urbano, que tienen iniciativas que han mejorado el nivel de madurez de la ciudad y han sido suficientes para la atención a los ciudadanos.

Con base en lo anterior, a continuación, se presentan los resultados detallados de la investigación y los principales hallazgos con relación a las brechas y áreas de oportunidad mencionadas en el presente apartado.

4.2.1 Gobierno

En esta dimensión se observa un contraste entre las dos subdimensiones que la componen, pues en el caso de gobierno digital se identifican diferentes iniciativas, tanto transversales a todas las dimensiones como puntuales en dimensiones específicas; mientras que en el caso de Desarrollo económico local son incipientes los esfuerzos que se han hecho por impulsar la subdimensión, aspecto que se refleja en indicadores que se describirán en el respectivo apartado de la subdimensión.

A continuación, se presentan los resultados derivados de la investigación documental.

4.2.1.1 Gobierno digital

Como se detallará en siguientes subdimensiones, los ciudadanos de las diferentes subdimensiones tienen acceso a diferentes aplicaciones, plataformas y herramientas tecnológicas que facilitan e impulsan su interacción con el gobierno.

De forma transversal a las dimensiones que se analizarán en apartados posteriores, se identifica la existencia de tres herramientas digitales:

1. Dentro del portal del Municipio de Querétaro se encuentra el Expediente Electrónico Ciudadano⁴, que permite a los queretanos llevar a cabo trámites que ofrece la municipalidad, así como acceder a documentos de los trámites en un portal único. Para esto, es necesario registrarse en el portal (ver pie de página). Se identificó que son 37 los trámites que se pueden realizar:
 - i. Inscripción al padrón de contratistas del municipio Querétaro, tanto personas físicas como morales (2 trámites diferentes).
 - ii. Renovación o ampliación de especialidades al padrón de contratistas.
 - iii. Inscripción al padrón de laboratorios de calidad de obra pública, tanto personas físicas como morales (2 trámites diferentes).
 - iv. Verificación y / o inspección a comercios establecidos y actividad comercial en vía pública.
 - v. Solicitud de visto bueno de protección civil de riesgo medio, bajo o alto (3 trámites diferentes).
 - vi. Solicitud de curso integral de protección civil para obtener el visto bueno para negocios o establecimientos de riesgo bajo o medio.
 - vii. Traslado de dominio.
 - viii. Declaración de ventas mensuales por inmobiliarias.
 - ix. Pago del impuesto predial en línea.
 - x. Obtención de licencia de ruptura de pavimento para obra nueva y regularización.
 - xi. Obtención de certificado de número oficial.
 - xii. Obtención de dictamen de uso de suelo.
 - xiii. Factibilidad de giro para negocio.
 - xiv. Obtención de informe o constancia de alineamiento vial.
 - xv. Solicitud de dictamen de uso de suelo y factibilidad de giro.
 - xvi. Obtención de informe de uso de suelo o viabilidad.
 - xvii. Obtención de dictamen de uso de suelo, preasignación de claves catastrales, certificados de números oficiales en bloque, visto bueno de proyecto en condominio y licencia de construcción.

⁴ Para más información, referirse al siguiente enlace:

<https://expedienteciudadano.municipiodequeretaro.gob.mx/>

- xviii. Obtención de licencia de construcción para uso comercial y / o de servicios.
 - xix. Obtención de licencia de construcción para uso habitacional unifamiliar.
 - xx. Obtención de licencia de construcción para uso habitacional plurifamiliar en condominio.
 - xxi. Obtención de licencia de construcción para uso industrial.
 - xxii. Integración de vacantes de empleo al municipio.
 - xxiii. Apertura de negocio.
 - xxiv. Licencia municipal de funcionamiento bajo el Sistema de Apertura Rápida de Empresas (SARE).
 - xxv. Renovación de licencia municipal de funcionamiento.
 - xxvi. Solicitud de regularización de establecimiento mediante el programa #súmate.
 - xxvii. Implementación de programa, taller o actividad en los Centros Integrales de Prevención Social (CIPRES).
 - xxviii. Servicio “Conoce el parque vial, la manera divertida de aprender educación vial”.
 - xxix. Inscripción al padrón de proveedores del municipio.
 - xxx. Inscripción para utilizar las bicicletas del sistema Qrobici.
 - xxxi. Tarjeta de acceso para el uso de transporte escolar gratuito y transporte universitario gratuito.
 - xxxii. Solicitud de información pública.
 - xxxiii. Exposición de inconformidad con protesta ciudadana por una gestión irregular de un trámite o servicio.
2. Al igual que el punto anterior, en el portal del municipio se puede identificar los trámites y servicios que se pueden realizar en el Municipio de Querétaro, y permite realizar dos tipos de acciones:
- a. Para todos los trámites o servicios es posible ver una cédula con la descripción, requisitos de los trámites, modalidad de atención, costos y tiempos, fundamento jurídico, contacto y, cuando aplique, archivos anexos necesarios para el trámite.
 - b. Para los trámites o servicios que se pueden realizar en línea, se encuentra un botón que dirige al trámite en el Expediente Electrónico Ciudadano descrito en el punto 1.

3. Una aplicación móvil⁵ a través de la cual los ciudadanos pueden realizar pagos, consultar programas sociales, acceder a comunicados y al directorio de servidores públicos y realizar denuncias.

De forma complementaria, se identifican herramientas enfocadas en dimensiones específicas. Por ejemplo, en el caso de movilidad se identificaron tres aplicaciones móviles provistas por el Municipio de Querétaro:

1. **QroBici Oficial**⁶: Permite registrarse para hacer uso de las bicicletas mecánicas y eléctricas ubicadas dentro de la ciudad, identificando la disponibilidad en las estaciones en tiempo real, así como ver los recorridos y reportar incidentes.
2. **TEGQro**⁷: Permite a padres, tutores y estudiantes hacer uso de un servicio de transporte estudiantil donde podrán visualizar el mapa con las turas y la ubicación de la unidad donde viaja el estudiante. Sin embargo, esta aplicación tuvo su última actualización en abril de 2020 y no se identificó su nivel de uso.
3. **Vamos juntos**⁸: Es una aplicación de movilidad compartida que busca compartir viajes en traslados cotidianos, como a casa, trabajo o escuela con personas conocidas de manera segura. Esto además fomenta la disminución de uso de vehículos privados, apoyando a la disminución de la contaminación.

En cuestiones de educación, se identificó la existencia de las plataformas estatales y federales derivadas del programa “Aprende en casa”⁹, mismas que se detallan en el apartado de Educación. En lo que respecta a seguridad ciudadana, se identificó la existencia de la aplicación “Cuelga App”¹⁰, que

⁵ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.municipiodequeretaro.ciudadigital>

⁶ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.qrogob.qrobici>

⁷ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://play.google.com/store/apps/details?id=gob.mx.queretaro.teg>

⁸ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.municipiodequeretaro.autocompartido>

⁹ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://aprendeencasa.sep.gob.mx/>
<https://www.usebeq.edu.mx/PaginaWEB/Home/AprendeEnCasaEstudiantes>

¹⁰ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://municipiodequeretaro.gob.mx/cuelgapp/>

busca informar a los ciudadanos sobre números con reportes por incidencias delictivas como extorsiones.

Por último, con relación a la dimensión de medio ambiente, se identificó la existencia de dos herramientas digitales:

1. Un portal de la Comisión Estatal de Aguas de Querétaro (CEA), a través del cual se pueden llevar a cabo trámites con relación a los contratos de servicios de agua, cambio de nombre de titulares en contratos domésticos o comerciales, servicios de factibilidad de agua, contrataciones de tomas, pagos adelantados, información sobre programas de asistencia social, consulta de colonias con beneficios económicos sobre su consumo de agua, entre otros trámites.¹¹
2. Un sitio que permite revisar los horarios y días de recolección de basura por colonia en la ciudad.¹²

A partir de lo anterior puede inferirse que la madurez de esta subdimensión es apropiada para la ciudadanía, pues el gobierno ofrece una vasta cantidad de soluciones digitales, tanto transversales como específicas por dimensión. Empero es importante destacar que, aunque en algunos casos, como el de la aplicación TEGQro, no se identifica un uso significativo de las herramientas digitales que se ofrecen a los queretanos, son pocas las soluciones que presentan estos inconvenientes.

En este sentido, no se considera necesario el desarrollo de algún proyecto específico que ayude a mejorar la madurez de la ciudad.

4.2.1.2 Desarrollo económico local

En cuestiones de desarrollo económico local, subdimensión que tiene enfoque en el desarrollo del sector empresarial como se explicó en el marco teórico, se identificó que en la ciudad de Querétaro se han otorgado ~277.4 pesos por cada mil pesos de actividad económica, lo cual ubica a la ciudad en la posición 22 de 66, implicando un nivel de competitividad media alta.

¹¹ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://www.ceaqueretaro.gob.mx/catalogo-de-tramites/>

¹² Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://horariosderecolecciondebasura.municipiodequeretaro.gob.mx/>

Además, se identificó que en los sectores que crecen a una tasa de crecimiento superior al promedio nacional se presenta un el 27.9% del PIB. Esto implica un desempeño medio bajo en términos de competitividad de los sectores que han presentado alto crecimiento. De forma similar, en lo que respecta a la productividad total de los factores se identificó que hubo un crecimiento de 0.1 anual de la productividad total de los factores del modelo KLEMS (Capital “K”, Trabajo “L”, Energía “E”, Materiales “M” y Servicios “S”)¹³, lo cual implica un nivel de desempeño medio bajo en términos de competitividad (Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C., 2022).

Específicamente en términos de innovación y con relación a las implicaciones de una ciudad inteligente, en 2006 se fundó el Clúster Vórtice IT, que es un hub de conectividad empresarial que representa a la industria de tecnologías de información en la ciudad de Querétaro, integrando iniciativas y proyectos de la triple hélice (industria, gobierno y academia). Este clúster lleva a cabo proyectos relacionados con ciudades inteligentes y desarrollo económico local a través de grupos de trabajo específicos que atienden temas de la agenda nacional y estatal (Vortice IT, 2019). Entre estos proyectos destacan los siguientes:

- **Transformación digital:** Este grupo de trabajo busca “concientizar a la industria y a la ciudadanía del impacto y beneficio de la Transformación digital”.
- **Infraestructura & Smart City:** Tiene como objetivo “detonar el desarrollo económico sostenible en las regiones mediante el uso y aplicación de Tecnologías de la Información y de la Comunicación a través de modelos de negocio colaborativos y replicables”.
- **Innovación & emprendimiento:** A través de este grupo de trabajo se busca resolver las problemáticas, aportar soluciones y crear valor para los sectores estratégicos en Querétaro a través de la identificación y enlace de necesidades con actores para la creación de nuevas empresas de base tecnológica.
- **Impulso al sector:** En este grupo de trabajo se busca mejorar el posicionamiento de las capacidades del clúster y sus miembros.

A través de este clúster integrado por más de 150 empresas se ha vinculado a más de 4000 empresas y se han desarrollado 186 casos de éxito. De forma complementaria, en octubre de 2020 se presentó

¹³ De acuerdo con INEGI, “La Productividad Total de los Factores modelo KLEMS [...] permite conocer los factores productivos que contribuyen al crecimiento económico y a la producción, asimismo su desempeño en el proceso productivo” (INEGI).

una Plataforma Digital Multifuncional a través de la iniciativa de Transformación Digital TD2035, que busca impulsar la cadena productiva y económica del estado, con el objetivo de mejorar la competitividad del estado a nivel local y global.

Esta plataforma está destinada a los actores empresariales del estado, y se espera que integre requerimientos de las empresas y a quienes puedan cumplir con dichos requerimientos de manera grupal o individual. Sin embargo, no se ha identificado avances sobre su implementación.

Por último, durante el primer semestre de 2021 se firmó un convenio de colaboración entre el clúster Vórtice IT y Alianza Smart Latam, a través del cual se busca el planteamiento de proyectos de inversión tecnológica, tanto a nivel estatal como regional.

En conclusión, si bien hay iniciativas para impulsar el desarrollo económico en el estado a través del uso de herramientas tecnológicas, se tiene la percepción de que son incipientes, pues tanto los indicadores mostrados al inicio del presente apartado como las iniciativas identificadas están en un nivel de madurez bajo que recién empieza a mejorarla a través de los proyectos descritos.

En este sentido, se considera que el planteamiento de un proyecto habilitador podría mejorar la madurez de la subdimensión. Este proyecto podría estar relacionado con un mayor involucramiento a través de reuniones periódicas con los actores del clúster, así como la creación de productos financieros atractivos para las MiPymes, de manera que se vean incentivadas a desarrollar proyectos innovadores, tecnológicos y / o de ciudad inteligente.

4.2.2 Movilidad

De manera general se identificó que la madurez de la movilidad en la ciudad, aunque presenta grandes áreas de oportunidad por estadísticas de movilidad urbana desfavorables, como inversión en transporte público y competitividad de infraestructura urbana para la movilidad, se han presentado grandes avances e iniciativas que buscan mejorar la situación, gran parte de ellas apoyadas en herramientas tecnológicas, sobre todo en el uso de transporte público a través del uso de medios de pago digital y electrónico, como la tarjeta de prepago Qrobús.

Sin embargo, en el caso de la electromovilidad se presentan oportunidades importantes, pues no se identifican iniciativas activas que busquen promover el uso de vehículos eléctricos en el estado.

A continuación, se presenta el detalle de la investigación por subdimensión.

4.2.2.1 Transporte público

En la ciudad se han realizado esfuerzos importantes para impulsar el desarrollo del transporte público, pues de acuerdo con el ICU, ocupa el lugar 23 de 66 en inversión en transporte público, con 0.3% de porcentaje de fondos federales para movilidad. Esto se ha reflejado en un sistema de transporte estructurado y un flujo total de 268 pasajeros por cada mil habitantes que hace uso de las siguientes modalidades de transporte (Instituto Queretano de Transporte (IQT), 2021):

- Servicio colectivo:
 - Urbano,
 - Suburbano,
 - Intermunicipal;
- Servicio de taxi con taxímetros digitales;
- Servicio mixto;
- Servicio de salvamento y arrastre; y
- Servicio de depósito y guarda de vehículos.

Además, parte del interés de la ciudad en convertirse en ciudad inteligente incorpora aspectos de movilidad, pues de acuerdo con el Programa Estatal de Transporte 2021 – 2027 (PET), existe un planteamiento referente a la transición hacia una ciudad inteligente contemplando vehículos conectados, el uso de tecnologías para mejorar el flujo de tráfico, viajes compartidos y con conectividad a internet, entre otros. (Instituto Queretano de Transporte (IQT), 2021)

En el PET, se presenta un análisis realizado a partir de consultas ciudadanas con apoyo de herramientas tecnológicas y una mesa de expertos. Parte de las conclusiones del análisis destacan la necesidad de rediseñar el sistema de rutas de transporte, y actualizar el marco normativo de manera que se asegure la operatividad y eficiencia del sistema de transporte; sin embargo, parte de las ideas que buscan complementar y fortalecer las estrategias y acciones del Planteamiento Estratégico del PET relacionados con ciudades inteligentes incluyen:

- Hacer uso de tecnologías y plataformas digitales en el sistema de transporte público para mejorar la provisión del servicio en términos de puntualidad, rendimiento y eficiencia operativa.
- Generar información en tiempo real e implementar aplicaciones móviles para uso de los ciudadanos usuarios del transporte público.

- Mejora en sistemas de recaudo y prepago. En este punto es importante comentar que en la ciudad se cuenta con un sistema de transporte público llamado Qrobús, que es un Bus de Tránsito Rápido (BRT por sus siglas en inglés). Este sistema provee servicio a toda la ciudad de Querétaro, y cuenta con pago a través de tarjeta de prepago que incluye tarifas preferenciales. En este sentido, el punto de mejora en sistemas de recaudo y prepago considera una mejora en el sistema de pago del Qrobús.

A partir de estos aspectos, y con apoyo de tecnologías existentes, como Sistemas de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés), se realiza monitoreo y vigilancia del transporte público masivo. Para esto, el IQT cuenta con una plataforma electrónica que permite dar seguimiento en tiempo real a los requerimientos y solicitudes ciudadanas recabadas a través de diversos canales digitales y de comunicación, como centros de llamadas, redes sociales y otras herramientas no digitales.

A partir de la información identificada a través de fuentes públicas es apropiado concluir que el sistema de transporte público cuenta con una madurez tecnológica eficiente para la provisión del servicio a los ciudadanos, pues no sólo se apoya en herramientas disponibles para mejorar la experiencia de los usuarios, sino que cuenta con plataformas para facilitar y mejorar la gestión del servicio.

4.2.2.2 Micromovilidad

Los viajes de última milla y la micromovilidad son un aspecto clave para el desarrollo de las ciudades, pues facilitan la movilidad de los ciudadanos a sus espacios de trabajo, estudio y en general a sus destinos finales. En estos aspectos, la ciudad de Querétaro presenta áreas de oportunidad, pues de acuerdo con el Índice de Movilidad Urbana (IMU) 2019 del Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO), la ciudad de Querétaro se encuentra en un nivel de competitividad medio alto, rozando el nivel medio bajo, siendo la ciudad peor posicionada en materia de accesibilidad y funcionamiento de la infraestructura urbana y con un nivel de competitividad medio bajo en regulación y políticas públicas en favor de la movilidad. (IMCO, 2019)

De acuerdo con Emiliano Duering Cufre, urbanista y académico de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), las acciones necesarias para atender las problemáticas y áreas de oportunidad a las que se enfrenta la ciudad en términos de movilidad podrían tomar entre 20 y 30 años. Entre las propuestas realizadas por el urbanista, destaca la creación de un Plan de Corredores Urbanos y un

nuevo sistema de transporte que permitan una densificación en línea con las necesidades de la ciudad. (Fernández, 2022)

Estos aspectos propuestos por Emiliano Duering son considerados dentro del PET en sus estrategias 3 y 5, referentes a la “Consolidación de un servicio de transporte público frecuente, ordenado, eficiente y de calidad, centrado en las necesidades del usuario” y el “Impulso de la transformación del sistema de transporte público regional que contribuya a la movilidad interestatal”, respectivamente.

Es importante destacar que estas estrategias están enfocadas en transporte público masivo, pero el PET sí considera la micromovilidad, pues el Modelo de gestión y operación considera el Reordenamiento vial y del transporte público, a través de la promoción de estaciones de transferencia intermodal que incorporen medios de micromovilidad, como bicicletas. (Instituto Queretano de Transporte (IQT), 2021)

Muestra de lo anterior son las inversiones que el municipio de Querétaro ha realizado en ciclovías, que 2022 permitieron incrementar la red de 285 km en 7.5 km adicionales con una inversión de 12 millones de pesos. Además, de impulsar y fomentar el uso de bicicletas con iniciativas que favorecen la seguridad de los ciclistas, como la emisión de hasta 300 infracciones diarias en contra de vehículos motorizados que atentan contra los ciclistas o las ciclovías. (Fernández, Municipio de Querétaro invierte más de 12 mdp en ciclovías, 2022)

Además, a nivel municipal se pretende reducir el índice de motorización de la ciudad, que en 2022 fue de ~50%. (Fernández, Municipio de Querétaro invierte más de 12 mdp en ciclovías, 2022)

Por último, se identificó que, para favorecer la micromovilidad, el gobierno del estado de Querétaro busca implementar un crucero inteligente que optimice la movilidad peatonal y vehicular, además de capturar información precisa sobre el tránsito en el crucero, misma que podría ayudar a los agentes gubernamentales prevenir, identificar y gestionar cualquier incidente que se pueda dar en el crucero. (Pérez, 2022)

En este sentido, si bien en 2019 las cifras sobre movilidad se presentan con grandes áreas de oportunidad, los gobiernos municipales y estatales ya están impulsando iniciativas que mejoren la situación, por lo cual se considera que la madurez en la micromovilidad está en transición a una mejora considerable.

4.2.2.3 *Electromovilidad*

En esta subdimensión se identificaron las mayores áreas de oportunidad, pues de acuerdo con información de El Economista (Estrella, 2023), la Asociación Mexicana de Distribuidores de Automotores (AMDA) en Querétaro considera que, aunque hay avances en el desarrollo de infraestructura para carga de vehículos eléctricos en agencias del estado, es necesario incorporar estaciones de carga en vías carreteras y otros espacios públicos para incentivar el uso de vehículos eléctricos.

De igual forma, la presidenta de la AMDA, Laura Rodríguez Miranda, mencionó que en el estado ha habido avances en electromovilidad, pues compañías como BMW han donado estaciones de carga.

De forma complementaria, por parte del sector educativo se publicó en marzo de 2023 la intención de la Universidad Politécnica de Querétaro de impulsar la electromovilidad en el estado a través de diferentes talleres que buscan impulsar la creación de un Laboratorio de Vehículos Eléctricos. Este laboratorio podría equiparse con un simulador de uso y mantenimiento para la electromovilidad, de manera que los estudiantes tengan una mejor preparación en el sector. (Borja, 2023)

4.2.3 *Educación*

A partir de la investigación se identificó que la dimensión tiene un nivel de madurez alto en todas las subdimensiones, pues si bien el servicio educativo es provisto a través del gobierno federal con la Secretaría de Educación Pública (SEP), la ciudad cuenta con el apoyo de una gran cantidad de instituciones, como universidades, instituciones de ciencia y tecnología, y entidades estatales, que han fomentado el uso de herramientas tecnológicas y digitales, e incluso en algunos casos estas instituciones han desarrollado directamente dichos insumos.

A continuación, se presenta el detalle de cada una de las subdimensiones.

4.2.3.1 *Brecha digital*

Como se mencionó en los capítulos 3 *Evidencia empírica* y 4.1.1 *Infraestructura física*, la ciudad de Querétaro cuenta con un nivel alto de acceso a TICs en su población. Esto ha permitido disminuir la brecha digital en la ciudad. Sin embargo, el hecho de que la ciudadanía cuente con acceso a herramientas tecnológicas no implica que servicios como el educativo se provean a través de estas o que haga uso de dichas herramientas a las que pueda tener acceso. En este sentido, se identificó que

el 46.8% de los queretanos hacen uso de equipos de cómputo con fines escolares. (Legislatura de Querétaro)

En la línea anterior, la pandemia por COVID-19 presentó retos muy grandes a nivel global para continuar con la provisión de servicios básicos clave para el desarrollo económico y urbano. De estos servicios, uno de los más afectados fue educativo, pues una gran mayoría de los países, especialmente en la región de América Latina, no se encontraban preparados para continuar con la provisión del servicio a distancia.

En el caso de México, que como se explicó al principio del subcapítulo de Educación, el servicio educativo se provee a través de una entidad federal, la SEP. Esta Secretaría planteó un programa nacional para hacer frente a la pandemia, titulada “Aprende en casa”¹⁴, que consiste en una estrategia nacional de aprendizaje a distancia, cuyo objetivo fue, y sigue siendo, brindar educación a través de TICs, como internet, televisión y radio, apoyado en herramientas como libros de texto digitales disponibles de forma gratuita.

El programa abarcó el desarrollo de una plataforma en línea disponible para estudiantes y padres de familia. Esta plataforma incorpora fichas de clase, con información de clases a nivel preescolar, primaria y secundaria. De forma complementaria, en el portal se puede acceder a documentos digitales con el programa de la educación preescolar, primaria, secundaria y bachillerato, identificando los temas y las expectativas de aprendizaje por semana cursada, así como los canales y horarios donde se pueden visualizar las clases referentes a dichos temas.

Por último, es importante destacar que la plataforma cuenta con recursos digitales para docentes.

Por otra parte, a nivel estatal se identificó que la Unidad de Servicios Para la Educación Básica en el Estado de Querétaro (USEBEQ) desarrolló su propia plataforma “Aprende en casa”¹⁵ con recursos digitales para estudiantes de preescolar, primaria y secundaria, así como para alumnos de educación especial.

¹⁴ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://aprendeencasa.sep.gob.mx/>

¹⁵ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://www.usebeq.edu.mx/PaginaWEB/Home/AprendeEnCasaEstudiantes>

Finalmente, se identificó que, para reducir la brecha digital a nivel bachillerato, en 2019 se lanzó un programa a nivel municipal llamado “Tu Laptop”, consistente en el otorgamiento de computadoras portátiles a estudiantes del último año de preparatoria, a través del cual se entregaron 2210 ordenadores (Municipio de Querétaro, 2019).

En este sentido, tomando en consideración que hay un buen acceso a TICs en la ciudad, y el gobierno federal provee herramientas tecnológicas para la provisión del servicio educativo, es posible concluir que la subdimensión tiene la madurez suficiente para atender las necesidades de la ciudad.

4.2.3.2 *Talento*

En cuestiones de Talento, se identificó que, de manera general, la situación es favorable en el estado, pues hay un alto grado de cobertura educativa, correspondiente al 69.2% de población menor a 14 años con cobertura, y presentando un grado de escolaridad medio alto con 11 años promedio de escolaridad en población mayor a 25 años (Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C., 2022). Además, cuenta con un nivel de competitividad alto en posgrados de calidad, con 10.6 posgrados por cada 100 mil habitantes de la Población Económicamente Activa (PEA), y centros de investigación, con 2.8 centros por cada 100 mil habitantes de la PEA.

Esto también se refleja en los niveles de eficiencia educativa de la educación básica, pues la región donde se encuentra la ciudad cuenta con un nivel de reprobación de 0.30% y 0.93% en educación primaria y secundaria, respectivamente, y con niveles de egresión del 99.67% y 98.00% en los mismos niveles educativos, respectivamente. (Unidad de Servicios para la Educación Básica en el estado de Querétaro, 2021)

Además, para impulsar el talento en la población, dentro del Programa Estratégico Querétaro Digital 2022 – 2027 considera dos proyectos dentro del Eje Gobierno Digital:

- Proyecto 1.3 Programa de capacitación "Habilidades para el futuro con Microsoft. El proyecto consiste en capacitar a personas en búsqueda de oportunidades laborales con apoyo de la empresa tecnológica Microsoft.¹⁶

¹⁶ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://news.microsoft.com/es-xl/tag/habilidades-para-el-futuro/>

- Proyecto 1.4 Creación de la Plataforma Digital CER. Consiste en el diseño, desarrollo e implementación de una plataforma digital que facilite el registro, vinculación y seguimiento de los oferentes y demandantes de empleo. Respecto a este proyecto es importante destacar que se inició en 2022, pero no se identificaron avances sobre la creación de la plataforma.

Por último, se identificó la existencia del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro (CONCYTEQ), un organismo público descentralizado que busca brindar apoyo al gobierno estatal en el impulso de políticas científicas y tecnológicas, así como fomentar la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación. De igual forma, y en línea con lo referente a la subdimensión de talento, este organismo busca impulsar “la formación de recursos humanos de alto nivel y la difusión y divulgación de la ciencia y la tecnología” (Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro, 2022) en el estado.

A partir de lo anterior se han generado iniciativas puntuales dentro del CONCYTEQ con enfoque en educación, como el programa de Ciencia y Tecnología para niños, que busca incentivar el interés de alumnos en temas científicos y tecnológicos con un enfoque didáctico. De igual forma, brindan capacitaciones a docentes de escuelas de educación básica para complementar los recursos educativos que utilizan en sus labores diarias como docentes.

En este sentido, es posible inferir que la madurez en la subdimensión de talento es media alta, pues si bien existen proyectos que fomenten el desarrollo del talento en la ciudad y los indicadores educativos son favorables, aún es necesario mejorar el grado de escolaridad en la ciudad para que el impacto de dichas iniciativas sea mayor.

4.2.3.3 Infraestructura educativa

En cuestiones de infraestructura, además de la infraestructura digital y la plataforma descrita en la subdimensión de Brecha digital, la ciudad cuenta con 14 bibliotecas abiertas (Secretaría de Cultura), de las cuales:

- Una es la Biblioteca Central Estatal Francisco Cervantes, equipada con servicios digitales, bebeteca, ludoteca y videoteca;
- Siete son bibliotecas municipales, todas equipadas con servicios digitales y cinco de ellas con videoteca.

- Seis son bibliotecas institucionales, de las cuales cuatro cuentan con servicios digitales, una con videoteca y una con ludoteca.

Además, a nivel estatal se identificó la existencia del Instituto de Infraestructura Física Educativa del Estado de Querétaro (IIFEQ), un organismo público descentralizado del Poder Ejecutivo del Estado de Querétaro, sectorizado a la Secretaría de Educación del Estado, con personalidad jurídica y patrimonio propios. El IIFEQ busca “Dotar al Estado de Querétaro con espacios educativos de calidad que contribuyan con la mejora educativa estatal” (Gobierno del Estado de Querétaro, 2023).

Sin embargo, es importante mencionar que no se identificó que el IIFEQ haya realizado inversiones en mejorar la infraestructura tecnológica de las escuelas del estado. En esta línea, a nivel universitario se ha identificado que instituciones como la Universidad Tecnológica del estado de Querétaro están conscientes de la necesidad de digitalizar los servicios educativos (Fernández, Digitalización de la educación en Querétaro; un beneficio de la pandemia, 2022), pero no se mencionan proyectos específicos para impulsar la digitalización en este sector a nivel ciudad.

Por último, se identificó el interés de crear escuelas inteligentes en el estado, de manera que la enseñanza digital sea la base que brinde a los estudiantes las herramientas para afrontar los retos que se presentan en un mundo cada vez más digitalizado. Para esto, la diputada Connie Herrera buscó impulsar el servicio de Internet en las escuelas del estado (Legislatura de Querétaro). De forma complementaria, se identificó que, a través del Programa Estratégico Querétaro Digital 2022 – 2027 (Gobierno del Estado de Querétaro, 2022) se plantean los siguientes proyectos referentes a la infraestructura educativa en la ciudad de Querétaro por eje:

- Eje: Gobierno Digital.
 - Proyecto 1.1 Educación IAQQ: Busca hacer uso y aprovechamiento de tecnologías digitales para la capacitación de las artes y los oficios en el estado con apoyo del Instituto de Artes y Oficios.
- Eje: Sociedad Digital.
 - Proyecto 2.1 Sistema Integral de Información Educativa del Estado de Querétaro (SIIIEQ). Busca generar un sistema integral con la información de la trayectoria escolar desde la educación básica hasta la educación superior de los estudiantes del estado. Esto generará beneficios tanto para los estudiantes como para los tomadores de decisiones en la dimensión de educación, pues permitirá, a través de la información

que se genere en el SIIE EQ, identificar “áreas de oportunidad y atención para la mejora, tomando acciones preventivas y / o correctivas según corresponda” (Gobierno del Estado de Querétaro, 2022).

- Eje: Economía Digital.
 - Proyecto 3.2 Plataforma de capacidades del sector académico y centros de investigación de Querétaro. Consiste en una plataforma que busca “visibilizar las capacidades tecnológicas, técnicas y de habilidades de las universidades y centros de investigación del Estado de Querétaro, en pro de ofrecerlos al sector productivo y generar vinculación entre estos” (Gobierno del Estado de Querétaro, 2022).
- Eje: Conectividad y TIC.
 - Proyecto 4.4 Servicio Integral de Internet en las escuelas públicas de nivel básico del estado de Querétaro. El proyecto refiere la instalación de servicios de internet en escuelas públicas de nivel básico (preescolar, primaria y secundaria) por más de doce meses, garantizando una cobertura de 100%, eliminando la brecha digital existente de más del 56%. (Gobierno del Estado de Querétaro, 2022)
 - Proyecto 4.5 Disminuir brecha digital en CECyTEQ-Plataforma Tecnológica Didáctica. Busca asegurar la disponibilidad de Infraestructura Digital en diferentes sectores, incluyendo el sector educativo en los 12 planteles del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Querétaro (CECyTEQ), de los cuales 6 se encuentran en la ciudad de Querétaro. Lo anterior se ha hecho a través de la implementación de plataformas educativas con recursos digitales.
 - Proyecto 4.6 Renovación Tecnológica de Laboratorios en la Universidad Tecnológica de Querétaro (UTEQ). El proyecto consiste en la renovación tecnológica de 800 equipos de cómputos, correspondientes al 80% de los equipos de los laboratorios, mismos que son obsoletos y no cuentan con las características que requieren los planes y programas de estudio de la Universidad.
 - Proyecto 4.7 UTEQ - Universidad Digital - campus Conectado. Su objetivo es proveer conectividad e Internet inalámbrico al cuerpo estudiantil, docente y administrativo de la UTEQ, buscando llegar a una cobertura del 95% dentro del campus.

Tomando todo lo anterior en cuenta, se considera que, si bien el nivel de madurez de la infraestructura educativa presenta áreas de oportunidad, a través del Programa Estratégico

Querétaro Digital 2022 – 2027 ya se están atendiendo las brechas. Por esto, se considera que el nivel de madurez puede mejorar de manera considerable en el corto y mediano plazo (2027).

4.2.4 Calidad de vida

En esta dimensión se presentan diferentes realidades en las subdimensiones que la integran, pues en los casos de Turismo y Vivienda y desarrollo urbano la situación es favorable y la madurez se podría percibir como de nivel medio y suficiente para la provisión de servicios, por lo que no se considera necesario llevar a cabo inversiones que mejoren el nivel de madurez de la ciudad en dichas subdimensiones.

Sin embargo, el caso contrario se observa en la subdimensión de salud, que presenta áreas de oportunidad considerables, pero con una dificultad clara en la implementación de potenciales proyectos, pues requieren de la participación de entidades tanto estatales como federales.

En este sentido, a continuación, se presentan los resultados de la investigación.

4.2.4.1 Salud

Al igual que el caso de la dimensión de educación, la provisión de los servicios de la subdimensión de salud está a cargo del gobierno federal con apoyo de entidades estatales. En el caso del estado de Querétaro, es la Secretaría de Salud del estado de Querétaro (SESEQ) la encargada de gestionar la provisión del servicio en el estado y, por ende, en la ciudad.

En lo que respecta a indicadores, se identificó que, tanto la mortalidad infantil como el cambio en acceso a servicios de salud se encuentran en un desempeño medio alto en lo referente a competitividad urbana (Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C., 2022), con indicadores de 10.6 defunciones de menores de 1 año por cada mil nacidos vivos, y cambio de 2% promedio en acceso a servicios de salud en los últimos 5 años, respectivamente. Estos indicadores ubican a la ciudad en la posición 26 de 66 en mortalidad infantil y en la posición 37 de 66 en lo que respecta a cambio en acceso a servicios de salud.

Por el contrario, en el caso del personal de salud y camas de hospital el desempeño es medio bajo en ambos casos, con valores de 40.6 trabajadores en el sector salud y 6.9 camas censables por cada 10 mil habitantes. Estos valores ubican a la ciudad en las posiciones 37 y 50, respectivamente de un total de 66 ciudades.

Para atender estas situaciones, se han impulsado iniciativas enfocadas en la mejora de la infraestructura de salud, en algunos casos incorporando componentes tecnológicos, como es el caso de los esfuerzos del clúster Vórtice IT (Almanza, 2018), que a finales del 2018 expuso los beneficios de la aplicación tecnológica en el sector, con enfoque en la prevención, detección y diagnóstico de enfermedades a través la analítica de datos.

De la mano de estas declaraciones, la SESEQ propuso a inicios de 2019 (Noticias de Querétaro, 2019) la integración de un sistema de expediente clínico electrónico (SECE) homologado, alineado con las estrategias planteadas a nivel nacional en la materia, y en apego a la normativa (NOM-024). Sin embargo, a la fecha de elaboración del presente trabajo de investigación no se identificaron avances en la implementación del SECE.

En este sentido, si bien hay una brecha tecnológica por cerrar en la subdimensión, el hecho de requerir la participación de entidades a nivel federal dificulta la propuesta de proyectos. Además, se identificó que en el estado de Querétaro el 88% de unidades cuenta con SECE (Meunier, 2019), incluyendo el uso de un Sistema Nominal de Información en Crónicas (SIC), que corresponde a la información de enfermedades crónicas (Secretaría de Salud, 2021).

Tomando lo anterior en consideración, no se considera factible proponer proyectos para mejorar la madurez de la subdimensión, que se estima en un nivel medio, pues hay iniciativas, aunque son incipientes.

4.2.4.2 Turismo

El caso de la subdimensión en Turismo, en 2016 este sector contribuyó con 19% del Producto Interno Bruto del estado, como uno de los principales aportadores a la economía. Por esto es por lo que, dentro del Anuario Económico Municipal del municipio de Querétaro, como parte del eje 02 “Municipio próspero” se destaca la importancia del turismo como un propulsor de la economía.

Dentro de este anuario se presenta un incremento de 12% en las habitaciones disponibles por parte del sector hotelero. Sin embargo, el coeficiente de ocupación hotelera es del 39%, pero cabe destacar que esta cifra representa una recuperación importante respecto a las caídas generadas por la pandemia por COVID-19. La ocupación creció en un 17% respecto a una ocupación de 22% en 2021. (Municipio de Querétaro, 2022)

En línea con lo anterior se identificaron cinco iniciativas turísticas identificadas relacionadas con lo que implica una ciudad inteligente, dos federales, una estatal y dos municipales:

1. Federales:

- a. Portal de la Secretaría de Cultura¹⁷: Una iniciativa a nivel nacional que busca generar un espacio de cultura digital y de libre acceso. Dentro de este portal, los ciudadanos, turistas y potenciales turistas pueden acceder una vasta variedad de información cultural en referencia al estado (Secretaría de Cultura del Estado de Querétaro), incluyendo recorridos virtuales de espacios de centros culturales como el Centro de las Artes de Querétaro (CEART), Museo de la Restauración de la República y Museo de Arte de Querétaro (MAQRO).
- b. Portal del INAH con fichas descriptiva de museos en Querétaro¹⁸: Dentro de este portal es posible obtener información acerca del museo, como horario, costo de entrada, ubicación, así como descargar documentos guía, acceder al directorio del museo, conocer las exhibiciones permanentes, colecciones, espacios e incluso realizar un recorrido virtual. Incluye información de:

¹⁷ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://contigoenladistancia.cultura.gob.mx/>

¹⁸ Para más información, referirse al siguiente enlace: https://lugares.inah.gob.mx/es/museos-inah.html?museo_estado_búsqueda=Quer%C3%A9taro

- i. Museo Regional de Querétaro.¹⁹
 - ii. Museo de Sitio El Cerrito.²⁰
- 2. Estatal:
 - a. Portal de la Secretaría de Cultura del estado de Querétaro²¹: Incluye información sobre recintos y espacios culturales en el estado, permitiendo filtrarlos por municipio. Además, incluye accesos a convocatorias de eventos culturales, así como la cartelera cultural, un calendario de eventos, y un mapa interactivo que muestra los eventos por municipio.
- 3. Municipales:
 - a. En el Anuario Económico Municipal mencionado anteriormente se puede encontrar información sobre:
 - i. Gastronomía del estado.
 - ii. Información del centro histórico y lugares para visitar en éste, incluyendo:
 1. Casonas,
 2. Edificios,
 3. Fuentes,
 4. Jardines y Plazas,
 5. Museos y Centros Culturales, y
 6. Templos.
 7. Festividades celebradas en la ciudad.
 8. Infraestructura turística al 2021.
 9. Turismo de negocios.
 10. Estadísticas sobre el turismo en la ciudad en 2021.

¹⁹ Para más información, referirse al siguiente enlace: https://lugares.inah.gob.mx/es/museos-inah/museo/490-museo-regional-de-quer%C3%A9taro.html?lugar_id=490

²⁰ Para más información, referirse al siguiente enlace: https://lugares.inah.gob.mx/es/museos-inah/museo/17173-museo-de-sitio-el-cerrito.html?lugar_id=17173

²¹ Ver: <https://culturaqueretaro.gob.mx/iqca/sitio/>

- b. Plataforma exclusiva para el Festival Internacional “Querétaro Experimental”²², donde se presenta información del festival, como los programas, la cartelera alterna y los escenarios que estarán presentes del 22 de abril al 26 de agosto del 2023.

En este sentido, se considera que la madurez de la subdimensión es suficiente para las necesidades de la ciudad. Sin embargo, sí se considera necesario contar con mayor difusión de las herramientas digitales disponibles para potenciales turistas, de manera que se impulse el desarrollo del sector en un esfuerzo conjunto entre el municipio y las entidades federales.

Debido a lo anterior, se podría proponer como proyecto habilitador el integrar al portal del municipio un acceso directo a las cinco iniciativas digitales mostradas en este apartado.

4.2.4.3 Vivienda y desarrollo urbano pp. 92

La subdimensión de vivienda y desarrollo urbano presenta un gran nivel de avance en comparación con otras ciudades en México. En materia de planeación, el municipio de Querétaro, en colaboración con ONU Hábitat, desarrolló en 2018 la estrategia Q500, referente a la “Estrategia de Territorialización del Índice de Prosperidad Urbana en Querétaro”. Como parte de la estrategia se aplicó el Índice de Ciudades Prósperas (CPI) de ONU Hábitat, obteniendo valores favorables en la dimensión de Infraestructura de Desarrollo, que mide Infraestructura de vivienda y otras (Infraestructura Social, Forma urbana, Infraestructura de comunicaciones y Movilidad urbana) no relacionadas con la subdimensión de Vivienda y desarrollo urbano.

En lo referente a la infraestructura de vivienda, se identificaron los siguientes indicadores con sus respectivos valores:

Tabla 5. Indicadores del CPI relacionados con la subdimensión de Vivienda y desarrollo urbano.

Indicador	Valor
Vivienda durable	95.7
Espacio habitable suficiente	100.0
Infraestructura para la movilidad peatonal	56.7

Fuente: Extracción de “Q500: Estrategia de Territorialización del Índice de Prosperidad Urbana en Querétaro”, 2018.

²² Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://queretaroexperimental.gob.mx/>

En este sentido, los indicadores demuestran muestran indicadores favorables en vivienda y desarrollo urbano; sin embargo, a través de la investigación en fuentes secundarias únicamente se identificó una iniciativa tecnológica o de ciudad inteligente, la aplicación del municipio de Querétaro “Ciudad Digital”, descrita en el apartado de la subdimensión de Gobierno digital.

La relación de esta aplicación con la subdimensión de vivienda y desarrollo urbano yace en la función que permite a los ciudadanos realizar denuncias sobre afectaciones en la infraestructura del municipio.

Por otra parte, en la ciudad se ubica uno de los proyectos reconocido como ciudad inteligente en México, el complejo “IQ Smart City”, o Ciudad Maderas Querétaro. Además, los gobiernos de la ciudad, en colaboración con diversas cámaras empresariales como la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), la Confederación Patronal de la República Mexicana (COPARMEX), la Cámara de Comercio, Servicios y Turismo de la Ciudad de México (CANACO) y el clúster Vórtice IT proyectan a la ciudad como una ciudad inteligente de cara a 2035, e incluso se espera convertir al estado de Querétaro como un estado inteligente.

Para lo anterior, de impulsó la iniciativa de Transformación Digital TD2035 antes mencionada, que a finales del 2020 contaba ya con un avance de ~35% de acuerdo con información provista en una entrevista con el director del clúster Vórtice IT (Tierrafría, 2020).

En este sentido, se considera que la subdimensión tiene un nivel de madurez medio, pero suficiente para las necesidades de la ciudad, pues los indicadores mostrados en el presente apartado son muestra de su solidez en la materia. Por esta razón, no se considera necesario llevar a cabo inversiones o proyectos habilitadores en la subdimensión.

4.2.5 Seguridad ciudadana

En esta dimensión se presenta una ligera área de oportunidad en la subdimensión de Seguridad pública, pues, aunque hay iniciativas que se han impulsado desde el gobierno municipal, algunos indicadores en materia delictiva muestran la necesidad de incrementar dichos esfuerzos.

En el caso de la subdimensión de Resiliencia no se identifican grandes áreas de oportunidad, pues si bien hay esfuerzos incipientes para utilizar la tecnología en la prevención, atención y recuperación ante desastres, realmente son dos los riesgos de mayor impacto: inundaciones y hundimientos. Para

ambos casos hay ya tecnología implementada en la ciudad, por lo que no se considera necesario realizar inversiones adicionales para mejorar la madurez en esta subdimensión.

4.2.5.1 Seguridad pública

En esta subdimensión se presenta el peor desempeño de la ciudad en términos de indicadores, como se muestra en la siguiente tabla que incorpora la puntuación de indicadores de la categoría “*Sistema de derecho confiable y objetivo*” del ICU 2022, así como la posición en la que se encuentra la ciudad de Querétaro respecto al resto de ciudades evaluadas por el índice.

Tabla 6. Indicadores relacionados con la subdimensión de seguridad ciudadana (ICU 2022).

Indicador	Cifra	Posición (de 66)
Robo de vehículos (Por cada mil vehículos registrados)	6.6	62
Tasa de homicidios (Homicidios por cada 100 mil habitantes)	14.8	30
Percepción de seguridad (Porcentaje de encuestados que reportan sentirse seguros)	51.5	12
Secuestros (Secuestros por cada 100 mil habitantes)	0.5	44
Incidencia delictiva (Delitos del fuero común por cada mil habitantes)	27.3	60

Fuente: Extracción del ICU 2022, IMCO.

Como se observa, los indicadores muestran aspectos a mejorar en la provisión de los servicios relacionados con la seguridad ciudadana. Por esta razón es importante tomar en cuenta los avances tecnológicos e iniciativas de ciudad inteligente que la ciudad ha realizado para atender esta problemática.

En este sentido, se identificó que, en septiembre de 2022, el gobierno municipal de Querétaro implementó un Centro de Comando, Control, Comunicación y Cómputo (C4) operado por la Secretaría de Seguridad Pública Municipal. Este C4 se implementó integrando 84 pantallas que, en el momento de su puesta en operación fue el más grande en su tipo en América Latina.

Además, este centro integró más de 1,900 cámaras de video vigilancia, 200 botones de alerta con cámaras de vigilancia y micrófonos ubicados en espacios públicos como jardines, plazas y escuelas, y 100 cámaras lectoras de placas de automóviles. (Municipio de Querétaro, 2020)

Este C4 se implementó como complemento a la infraestructura tecnológica conectada al centro de operaciones “CQ Centro de Información y Análisis sobre Seguridad” (CQ CIAS).

Es importante destacar que el CQ CIAS tiene como misión “Apoyar a las corporaciones de seguridad pública de Estado, por medio de la implementación de herramientas tecnológicas, que faciliten la operación y la coordinación y comunicación efectiva entre estas” (Centro de Información y Análisis para la Seguridad (CIAS), 2021).

Por otra parte, se identificó que el gobierno municipal desarrolló una aplicación móvil que busca evitar llamadas no deseadas clasificadas como fraudulentas o referentes a extorsiones. Estos números son registrados en la base de datos de la municipalidad, derivado de las denuncias al 9-1-1 o ante la Fiscalía.²³ La aplicación bloquea de forma automática las llamadas no deseadas de números registrados en la base de datos antes mencionada, y envía un mensaje al receptor informando del intento de llamada de alguno de dichos números. De igual forma, la aplicación cuenta con un catálogo informativo que permite a los usuarios consultar modus operandi más comunes y permite denunciar al momento.

En la misma línea, los ciudadanos tienen la oportunidad de denunciar a través de las líneas telefónicas 089 para denuncias anónimas y la Línea de Emergencias 9-1-1; esto para fortalecer la base de datos de la municipalidad.

Con esta tecnología, de acuerdo con información de la Revista digital Líder Empresarial, se han realizado ~1,900 intervenciones en los dos años de funcionamiento que cumplió el C4 en septiembre del 2022, logrando la recuperación de más de 700 vehículos con reporte de robo detectados por las 900 cámaras lectoras de placas.

A partir de lo anterior, se identificó que estas iniciativas y uso de herramientas tecnológicas han tenido un impacto sobre los indicadores de seguridad antes presentados, como se observa en la siguiente tabla.

²³ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://municipiodequeretaro.gob.mx/cuelgapp/>

Tabla 7. Indicadores relacionados con la subdimensión de seguridad ciudadana (ICU 2019 – 2022).

Indicador	2019	2020	2021	2022	TACC
Robo de vehículos (Por cada mil vehículos registrados)	10.1	7.7	6.4	6.6	-13.2%
Tasa de homicidios (Homicidios por cada 100 mil habitantes)	15.0	19.0	21.6	14.8	-0.4%
Percepción de seguridad (Porcentaje de encuestados que reportan sentirse seguros)	43.9%	53.1%	52.9%	51.5%	5.4%
Secuestros (Secuestros por cada 100 mil habitantes)	0.6	0.3	0.4	0.5	-7.5%
Incidencia delictiva (Delitos del fuero común por cada mil habitantes)	30.9	31.6	26.8	27.3	-4.1%

Fuente: Extracción de las bases de datos del ICU 2019 – 2022, IMCO.

Como se observa en la tabla, los indicadores de robo de vehículos e incidencia delictiva han mejorado, mientras que la percepción de seguridad y los secuestros han incrementado ligeramente del año 2020 al 2022, pero mejorado respecto al valor de 2019. Tomando en consideración que los años 2020 y 2021 podrían considerarse como años atípicos por los cambios en la dinámica urbana derivado de la pandemia por COVID-19, el tener valores favorables en 2022 respecto a los observados en 2019 pueden implicar mejoras reales en la situación de seguridad que enfrenta la ciudad.

Si bien los cambios observados en los indicadores y los esfuerzos de la ciudad por mejorar la situación presente en cuestiones de seguridad, hay áreas de oportunidad, pues como se mencionó al principio de la subdimensión, estas cifras son, en general, desfavorables.

Debido a lo anterior, se considera que la madurez de la subdimensión, aunque no es baja porque se han implementado soluciones que han mejorado la situación, tampoco puede considerarse alta porque aún se presentan áreas de oportunidad importantes en algunos indicadores, por lo cual podría ser de utilidad llevar a cabo algún proyecto que mejore la situación apoyado en las herramientas existentes.

Este proyecto debe estar alineado con las líneas de acción del Plan Municipal de Desarrollo 2021 – 2024, que en su Eje 2 “Por tu tranquilidad”, Programa 3 “Seguridad para todos”. A continuación, se presentan aquellas relacionadas con aspectos tecnológicos o de ciudad inteligente:

3.1 Fortalecer la seguridad del municipio con recurso humano, la adquisición de herramientas, equipamiento institucional y de operación para la prevención y atención de los delitos.

3.4 Ampliar el equipamiento tecnológico, su cobertura, además de brindar el mantenimiento necesario, para contar con un sistema de videovigilancia y de conectividad ciudadana efectiva en la prevención y atención a los delitos.

3.9 Crear, implementar y poner a disposición de la ciudadanía las aplicaciones informáticas que permitan ampliar los canales de comunicación con la Secretaría de Seguridad Pública Municipal, con la finalidad de coadyuvar en la prevención del delito y la denuncia ciudadana.

En este sentido, el proyecto podría estar relacionado con el incremento de infraestructura que alimente al C4 y al CQ CIAS, así como el desarrollo de aplicaciones a disposición de la ciudadanía para realizar renunciaciones a través de diferentes canales digitales.

4.2.5.2 Resiliencia

La ciudad de Querétaro no se encuentra expuesta a grandes riesgos, como se muestra en el Atlas de Riesgos del Municipio de Querétaro 2015, donde se concluye que los riesgos por actividad volcánica son bajos, al igual que los riesgos por sismicidad que, aunque se estiman en nivel medio, la vulnerabilidad es en general baja. Respecto a los deslizamientos, las heladas, las tormentas de granizo y las ondas gélidas, también el riesgo es bajo debido al bajo peligro o carencia de población vulnerable y expuesta al fenómeno.

Por el contrario, en lo que respecta a los derrumbes se identifican varias zonas con riesgo alto debido a la población expuesta a este fenómeno, e incluso en algunas zonas de la ciudad el riesgo es muy alto. De igual forma, el peligro por hundimientos y fractura del subsuelo es alto en todas las localidades, pero la vulnerabilidad se identifica entre media y muy baja, lo cual concluye que el riesgo es alto en tres localidades y de medio a bajo en el resto.

En el caso de las tormentas eléctricas y las nevadas, el riesgo es medio, aunque el peligro oscila entre medio y bajo, la vulnerabilidad está entre alta y muy alta por las personas expuestas. De igual forma, el riesgo por lluvias extraordinarias es percibido como alto, pues el peligro es alto en la mayor parte de la ciudad y la vulnerabilidad muy alta. La situación es similar tanto en el caso del riesgo por sequía como en ondas cálidas, que se consideran altos para todas las localidades de la ciudad.

Los vientos fuertes por su parte se consideran como un riesgo medio para la mayor parte de la ciudad, a reserva de zonas donde el riesgo varía entre bajo y alto.

Por último, los mayores riesgos se presentan en el caso de las inundaciones, que se considera como muy alto debido a que el peligro es muy alto en todos los municipios expuestos, y la vulnerabilidad varía entre alta y muy alta.

En conclusión, son dos los riesgos que pueden presentar más retos para la ciudad: los hundimientos y las inundaciones. Para el caso de las inundaciones, el Colegio de Ingenieros Civiles del estado de Querétaro (CICQ) mencionó recientemente que la ciudad ya cuenta con la infraestructura hídrica necesaria, pues desde hace dos años que se creó la Comisión Hidráulica se ha trabajado en la mitigación de dichos riesgos.

Es importante destacar que, de forma complementaria, se identificó que la ciudad, en colaboración con el BID y Fundación PepsiCo implementó una plataforma tecnológica llamada HydroBID, que “permite gestionar y planificar los recursos hídricos de manera eficiente a través de modelos de simulación de disponibilidad presente y futura” (PepsiCo, 2020). Además, facilita la gestión y atención a localidades de mayor vulnerabilidad frente a inundaciones, buscando reducir la vulnerabilidad ante dicho fenómeno natural.

En lo que respecta a los hundimientos, se identificó que, en 2019 la ciudad ya contaba con 6 sensores acelegráficos para medir los niveles de hundimiento del suelo (Payan, 2019). Además, se planteó la instalación de una Red Sísmica Permanente en Querétaro con apoyo del Centro de Geociencias (CGEO) de la UNAM (Hernández, 2023). Si bien estos sensores se utilizan principalmente para identificar sismos, en el caso de la ciudad permiten atender la situación que la afecta, como son los hundimientos.

Tomando lo anterior en consideración, y bajo la premisa de que el CQ CIAS tiene entre sus metas “Garantizar la operación del sistema estatal de video vigilancia, el desarrollo informático, el servicio de líneas de atención ciudadana (9-1-1 y 089) y la administración de la red estatal de telecomunicaciones, con la finalidad de proporcionar las herramientas que permitan mejorar la atención de emergencias en el estado” (Centro de Información y Análisis para la Seguridad (CIAS), 2021), se puede deducir que la madurez de la ciudad es suficiente para los problemas que los riesgos a los que se enfrenta la ciudad. Lo anterior teniendo en cuenta que son dos los riesgos latentes, el referente a hundimientos y el de inundaciones.

4.2.6 Medio ambiente

De manera general, en el caso de la dimensión de medio ambiente la madurez se considera suficiente en las dimensiones, bajo las reservas de casos puntuales, como el de la subdimensión de agua, que permitió el ingreso de organismos operadores del sector privado en mayo de 2022, y por lo que será necesario evaluar la necesidad de implementar proyectos tecnológicos o de ciudad inteligente en función de los resultados obtenidos con la reforma de la regulación en la provisión del servicio.

En el caso de energía, al estar en manos del gobierno federal, y considerando que la madurez no es baja, tampoco se considera necesario implementar proyectos. Mientras que, en los casos de tratamiento de residuos y contaminación, la madurez es suficiente para sostener las necesidades de la ciudad, pues ya existen proyectos tecnológicos y los indicadores individuales de las subdimensiones son favorables a la fecha de elaboración de la presente investigación.

4.2.6.1 Agua

Dentro de la ciudad de Querétaro, la gestión y provisión del servicio de agua está a cargo de concesionarios y la Comisión Estatal de Aguas de Querétaro, esto derivado de la “Ley que regula la prestación de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento del estado de Querétaro”, publicada el 21 de mayo de 2022. A través de esta ley se permitió la entrada de entidades privadas en la provisión del servicio.

Lo anterior derivó de las problemáticas a las que enfrenta la ciudad y sus gobiernos municipales en materia de uso de agua. En este sentido, se identificó que en la ciudad hay un consumo de 74 m³ per cápita, indicador que posiciona a la ciudad en la posición 19 de 66, con un nivel de competitividad medio alto, mientras que en la capacidad de tratamiento de agua en operación la situación es menos favorable en comparación con el resto de ciudades evaluadas en el ICU 2022, pues la ciudad tiene una capacidad de tratamiento de 1.2 L/s por cada mil habitantes, lo cual implica posicionar a la ciudad en el puesto 55 de 66, es decir, un nivel de competitividad media baja.

A mediados del año pasado existían 22 concesiones de agua en el estado, pero no se identificó cuántos tienen participación dentro de la ciudad, pero a través de una investigación en fuentes secundarias se identificó que en portal de la Comisión Estatal de Aguas de Querétaro es posible realizar el pago de la cuenta de forma electrónica, además de ofrecer pagos en cajeros automáticos y kioscos de Auto pagos, mostrando sus ubicaciones dentro de la ciudad.

De igual forma, algunos concesionarios como Aquaa²⁴ ofrecen diferentes métodos de pago digital, como pago en línea, transferencias interbancarias o domiciliación a tarjetas bancarias.

En la misma línea, y como se mencionó en el apartado de Gobierno digital, en el portal del CEA se encuentra un catálogo de trámites con 34 trámites, que incluyen bajas de contratos de servicios, cambio de nombre de titulares, cartas de no adeudo, contrataciones, regularizaciones, factibilidades, pagos, programas de asistencia social, entre otros.²⁵

Por último, es necesario destacar el desarrollo de la plataforma HydroBID antes mencionada. Esta plataforma se desarrolló por el BID, y con apoyo de Fundación PepsiCo y la CEA se comenzó a implementar dentro del estado de Querétaro. (PepsiCo, 2020) HydroBID es una herramienta de simulación que busca mejorar el manejo y planificación de los recursos hídricos.

Específicamente en Querétaro, el objetivo de la implementación de la plataforma es facilitar a las autoridades la evaluación de la disponibilidad de agua y el riesgo de inundación en cuencas, que como se mencionó en el apartado anterior de Resiliencia, es una problemática latente en la ciudad.

De acuerdo con información identificada en fuentes secundarias (PepsiCo, 2020), la plataforma facilitará a las “autoridades queretanas a enfrentar puntos prioritarios de atención en el estado”, y “se calcula que con el uso y los resultados que arroja la suite HydroBID, se llegue a una mejor gestión del recurso hídrico y reducir la vulnerabilidad del estado ante los efectos del cambio climático, beneficiando así a los dos millones de queretanos”.

En este sentido, y tomando en cuenta lo antes descrito, aunque actualmente el nivel de madurez de la ciudad puede no ser el adecuado para contar con una gestión eficiente e inteligente del servicio de agua, es necesario dar seguimiento a mediano y largo plazo sobre los resultados que deriven de la entrada de concesionarios privados en la provisión de dicho servicio, pues esta intervención del sector privado en la gestión y provisión de los recursos hídricos podría traer consigo una implementación de herramientas tecnológicas que mejoren dicha gestión y provisión.

²⁴ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://aquaa.com.mx/>

²⁵ Para más información, referirse al siguiente enlace: <https://www.ceaqueretaro.gob.mx/catalogo-de-tramites/>

Por lo anterior, no se considera necesario implementar proyectos en esta subdimensión, pero sí es clave enfatizar sobre la necesidad de evaluar los efectos de la privatización del servicio de agua a mediano plazo (5 años), ya que haya resultados concretos que permitan definir el nivel de madurez de la subdimensión y una potencial necesidad de intervención gubernamental para impulsar la digitalización y tecnificación de la subdimensión.

4.2.6.2 Energía

El caso de la subdimensión de energía es particular, pues el suministro energético en México es trabajo del gobierno federal, y permite la participación de privados únicamente en la fase de generación de energía, pues la distribución, transmisión y comercialización de la energía está en manos del gobierno, y se lleva a cabo a través de la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

De manera complementaria, la Agencia de Energía Estatal, creada en octubre de 2021, fomenta el desarrollo de proyectos de energías renovables que apoyen el uso eficiente de energía, buscando contribuir en la descarbonización. Para esto, se generó el programa que busca dotar de energía al 100% de la población a través de la instalación de paneles solares, pues actualmente alrededor de 3,700 hogares carecen del servicio. (Coordinación de Comunicación Social, 2022)

Por otro lado, para los ciudadanos que ya cuentan con servicios de energía eléctrica, la CFE, a través de su portal, ofrece diferentes métodos de pago, desde pagos en establecimientos físicos, hasta pagos en línea. Además, cuentan con la aplicación “CFE contigo”²⁶, que permite consultar saldo y realizar su pago correspondiente, así como reportar fallas y solicitar aclaraciones sobre el saldo; también permite ubicar centros de atención cercanos a la ubicación en la que se encuentre el usuario.

De igual forma, el portal de la CFE permite realizar consultas sobre tarifas y costos, realizar registros como proveedor o contratista y actualizar datos de usuarios, identificar requisitos para nuevas contrataciones y solicitudes de instalación de electrolineras²⁷ (centros de carga para vehículos eléctricos) para hogar.

²⁶ Para más información, referirse a los siguientes enlaces:
https://play.google.com/store/apps/details?id=mx.com.cfe.cfecontigo&hl=es_MX;

<https://apps.apple.com/mx/app/cfe-contigo/id1354232135>

²⁷ Para más información, referirse al siguiente enlace:
<https://www.cfe.mx/paese/serviciospaese/Pages/electrolineas.aspx>

Lo descrito anteriormente hace referencia a las herramientas tecnológicas que tienen enfoque en los consumidores de energía eléctrica. Sin embargo, para la gestión de energía eléctrica pública, se identificó que el gobierno ha generado ahorros por el uso de telegestión del alumbrado público, pues el municipio de Querétaro cuenta con un proyecto piloto de 40 equipos que permiten hasta 40% de disminución en costos de alumbrado (El Economista, 2023).

Este sistema permite monitorear los parámetros energéticos, identificando fallos de funcionamiento en tiempo real, así como reducir el consumo de energía eléctrica, disminuyendo costos de operación e incluso de mantenimiento, al igual que detectar y notificar sobre averías o robos de cables de la red.

Dado lo anterior y teniendo en mente que la provisión de energía está a cargo del gobierno federal a través de la CFE, no se propondrán proyectos de energía, pues no se encuentra entre las facultades de los gobiernos municipales, y en los casos donde sí tienen facultades, ya hay proyectos, como es el caso de la telegestión del alumbrado público.

4.2.6.3 Tratamiento de residuos

El tratamiento de residuos está a cargo del gobierno estatal con apoyo del sector privado, a través de la Secretaría de Desarrollo Sustentable, y tiene como base el “Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de Residuos de Querétaro”. De acuerdo con el programa, la cobertura del servicio de recolección de Residuos Sólidos Urbanos (RSU) en los municipios que conforman la ciudad de Querétaro es del 90% en el caso de El Marqués y Huimilpan, del 96% en Querétaro y del 100% en Corregidora, con un total de 107 vehículos recolectores, del cual el 80% son vehículos compactadores (Secretaría de Desarrollo Sustentable, Gobierno del estado de Querétaro, 2018).

En lo que respecta a iniciativas de ciudad inteligente, se identificó que la ciudad cuenta con un portal donde se pueden observar los horarios de recolección de basura por colonia.²⁸ Sin embargo, no se identificó que los camiones cuenten con sistemas GPS que permitan gestionar en tiempo real las rutas de recolección de basura.

²⁸ Para más información, referirse al siguiente enlace:

<https://horariosderecolecciondebasura.municipiodequeretaro.gob.mx/>

En este sentido, es importante destacar que, si bien para la gestión no se identifican iniciativas de ciudad inteligente, tampoco se identifican problemáticas para la provisión del servicio de tratamiento de residuos. Por lo anterior, no se propondrán proyectos en materia de recolección de residuos.

4.2.6.4 Contaminación

De acuerdo con el Informe nacional de la calidad del aire 2019, existen 6 medidores de contaminación, que en su conjunto miden partículas suspendidas PM_{10} y $PM_{2.5}$, ozono (O_3), dióxido de azufre (SO_2), Dióxido de nitrógeno (NO_2) y monóxido de carbono (CO). En los casos de las partículas suspendidas, tanto PM_{10} como $PM_{2.5}$, se superaron los límites normados en la ciudad, al igual que en el caso de O_3 de acuerdo con las Normas Oficiales Mexicanas (NOMs) relacionadas con contaminación. Por otra parte, en los casos del CO, NO_2 y SO_2 sí se cumplieron las normas. (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, 2019)

Para atender esta situación, se identificaron iniciativas sustentables relacionadas con la generación de energéticos a través de fuentes limpias:

- Dentro del estado hay 24 permisos de generación e importación de energía, de los cuales únicamente 5 corresponden a energías limpias (Comisión Reguladora de Energía (CRE), 2016). De estos 5, dos corresponden a generación a través de biogás, con capacidades instaladas de 1.05 MW y 2.75 MW, mientras que uno es referente a generación eólica con capacidad instalada de 30 MW, y por último dos proyectos fotovoltaicos que no se encuentran dentro de la ciudad de Querétaro. Es decir, en total se identificaron proyectos de generación por 33.8 MW de capacidad instalada, y un proyecto adicional de ciclo combinado que, si bien no es un proyecto de energía limpia, sí disminuye en gran medida la contaminación en el proceso de generación de energía respecto a otras tecnologías contaminantes y derivadas del petróleo, como aquellas que generan energía con gas natural y / o diésel.
- Un biodigestor relacionado con “*Waste to energy*”, referente al aprovechamiento energético de residuos. Este biodigestor municipal se encuentra dentro del banco de buenas prácticas municipales del Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). En el caso de residuos de manejo especial de la ciudad, se canalizan en un biodigestor que genera biogás que puede ser utilizado como energético en motores de cogeneración para generar electricidad. (Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal

(INAFED), 2021) De acuerdo con información de un portal de noticias, este biodigestor ha ayudado a ahorrar un 85% de diésel, equivalente a 1.3 millones de pesos anuales.

De forma complementaria, empresas del sector privado como Siemens y WYN han implementado proyectos fotovoltaicos. El correspondiente a Siemens, anunciado en agosto de 2022, consiste en la instalación de 11,100 paneles solares con una generación de 1,030 MWh (Megawatts hora) al año (Global Energy, 2022). Por su parte, el proyecto de WYN, desarrollado por la empresa POWEN, consiste en 999 paneles solares que se espera produzcan 738 MWh al año (El Universal, 2022).

Tomando lo anterior en consideración, es posible intuir que la madurez de la subdimensión es suficiente, pues si bien en 2019 los niveles de contaminación superaban los estándares normativos, desde entonces se han llevado a cabo proyectos de energías limpias como los mencionados, y la tendencia que busca fomentar la Secretaría de Desarrollo Sustentable a través de la Subsecretaría de Medio Ambiente está alineada con la atención a esta problemática.

Al mes de diciembre de 2022, se perciben cumplimientos de los contaminantes antes mencionados en todas las estaciones, salvo el caso de las partículas suspendidas PM_{10} que presentan incumplimientos normativos en 2 estaciones; y partículas $PM_{2.5}$, que perciben incumplimientos normativos en una estación. (Secretaría de Desarrollo Sustentable, 2022)

Dado lo descrito anteriormente, y considerando que la madurez de la subdimensión es suficiente para las necesidades ambientales de la ciudad, no se prevé la necesidad de implementar algún proyecto en la materia, pues hay una infraestructura tecnológica que permite medir y monitorear la contaminación, y hay proyectos que buscan reducirla.

5 Propuestas de mejora

Como se mencionó en el apartado anterior, existen grandes áreas de oportunidad en las dimensiones y la infraestructura evaluadas, como se muestra en el siguiente subapartado.

5.1 Identificación de brechas por subsanar en la ciudad de Querétaro

Las mayores brechas se encuentran en las dimensiones, pues en la infraestructura física hay un alto nivel de madurez, y en la infraestructura digital no fue posible definir su nivel de madurez a falta de información, pero es posible intuir que no tiene un nivel bajo dado el contexto actual de la ciudad descrito en el apartado 4.1.

A partir de la investigación se identificó que las oportunidades potenciales para mejorar el nivel de madurez de la ciudad se encuentran en las siguientes subdimensiones:

Tabla 8. Brechas identificadas por tipo de dimensión y subdimensión.

Área de evaluación	Brecha / Área de oportunidad
Gobierno	
Desarrollo económico local	<p>Si bien hay una gran cantidad de iniciativas impulsadas por los actores pertenecientes e involucrados con el clúster Vórtice IT, no se identificaron mecanismos de coordinación que permitan potenciar el desarrollo de iniciativas y aprovechar el impacto que la colaboración entre agentes puede tener.</p> <p>De igual forma, para impulsar el desarrollo de este tipo de proyectos, la participación del sector privado es clave, en especial de las MiPymes, que en México representa más del 99% de unidades económicas (INEGI, 2020). En este sentido, el área de oportunidad se encuentra en el financiamiento, que en muchas ocasiones representa un reto importante para este tipo de empresas.</p>
Movilidad	
Electromovilidad	Si bien hay avances en el impulso de la electromovilidad dentro de la ciudad, a partir de la investigación se observó que la infraestructura de carga y el uso de vehículos eléctricos es bajo.
Calidad de vida	
Turismo	La investigación permitió identificar que existen una gran cantidad de iniciativas tecnológicas y digitales enfocadas en

		turismo; sin embargo, en su mayoría se encuentran desarrolladas por diferentes entidades y en diferentes portales, lo cual dificulta el acceso de los ciudadanos y potenciales turistas a dichas herramientas.
Seguridad ciudadana		
	Seguridad pública	Uno de los mayores problemas en la ciudad de Querétaro es la seguridad pública, de acuerdo con los indicadores analizados en la presente investigación. En este sentido, si bien hay iniciativas tecnológicas y de ciudad inteligente enfocadas en esta subdimensión, se podrían complementar con proyectos de este tipo.
Medio ambiente		
	Agua	Otro gran problema de la ciudad es la infraestructura hídrica, que como se mencionó en el apartado de Agua ha ocasionado problemáticas de inundaciones.

Fuente: *Elaboración propia.*

Estas brechas representan áreas de oportunidad para mejorar la provisión de servicios, por lo que, para subsanarlas y aprovechar dichas áreas de oportunidad, en el siguiente apartado se presenta una propuesta de proyectos que, de implementarse, podrían mejorar el estado actual de la ciudad de Querétaro de cara a convertirse en una ciudad inteligente.

5.2 Propuesta de proyectos para mejorar la situación de la ciudad de Querétaro de cara a convertirse en ciudad inteligente

Para subsanar las brechas y áreas de oportunidad identificadas en el subapartado anterior se propondrán proyectos de dos tipos:

- **Proyectos habilitadores:** Son proyectos que podrían habilitar el desarrollo de proyectos tecnológicos y / o de ciudad inteligente, como el desarrollo de documentos rectores que fomenten e impulsen este tipo de proyectos, o cambios legislativos que faciliten la adquisición de tecnologías, en caso de que la legislación y normativa actual represente un obstáculo para estos intereses.
- **Proyectos de inversión:** Son proyectos que implican el desembolso de recursos para poder desarrollarlos, ya sea a través de presupuesto propio, préstamos con banca comercial, banca de desarrollo y banca multilateral, o donaciones y subvenciones. Normalmente este tipo de

proyectos concluyen en el desarrollo de alguna infraestructura, tecnología o software, o la adquisición de alguno de éstos.

A continuación, se presentan los proyectos propuestos para mejorar el nivel de preparación de la ciudad de Querétaro de cara a convertirse en una ciudad inteligente.

5.2.1 Cartera de proyectos propuestos

Se plantean seis proyectos, de los cuales tres son habilitadores y tres de inversión. A continuación, se plantean los proyectos propuestos.

Tabla 9. Cartera de proyectos propuestos.

Tipo de proyecto	Proyecto propuesto	Área de evaluación	Descripción
Habilitador	1. Realización de reuniones periódicas con agentes del clúster Vórtice IT	Dimensión: Gobierno Subdimensión: Desarrollo Económico Local	Dada la importancia que el clúster tiene en la ciudad, es imprescindible impulsar la colaboración de la triple hélice que compone el clúster. Para esto, se propone como proyecto habilitador el realizar reuniones periódicas donde el gobierno municipal esté altamente involucrado, pues si bien se identificaron colaboraciones puntuales a lo largo de la investigación, no se observaron mecanismos de coordinación específicos para impulsar iniciativas tecnológicas o de ciudad inteligente.
Habilitador	2. Productos financieros con enfoque en innovación y tecnología para las MiPymes	Dimensión: Gobierno Subdimensión: Desarrollo Económico Local	El proyecto consiste en el desarrollo de productos financieros que faciliten e impulsen el desarrollo de proyectos de innovación y proyectos tecnológicos por parte de MiPymes en la ciudad.
Inversión	3. Implementación de estaciones de carga en la ciudad y en carreteras aledañas	Dimensión: Movilidad Subdimensión: Electromovilidad	El proyecto consiste en la implementación de centros de carga en la ciudad y carreteras que conectan con la ciudad, de manera que los ciudadanos tengan más incentivos para incrementar el uso de vehículos eléctricos, pues una de las problemáticas a las que se enfrentan los conductores de este tipo de vehículos es la falta de infraestructura de carga.
Habilitador	4. Acceso directo a portales turísticos en el portal del municipio	Dimensión: Calidad de vida Subdimensión: Turismo	Una iniciativa que podría impulsar el gobierno, no sólo para mejorar el nivel de madurez de la subdimensión sino para atraer más turismo a la ciudad es la integración de accesos directos a las herramientas digitales turísticas disponibles en diferentes portales de entidades gubernamentales federales. Esto podría integrarse en un apartado dentro del portal del municipio de Querétaro.

Inversión	5. Desarrollo de aplicación para reportar delitos e instalación de cámaras y botones de pánico	Dimensión: Seguridad ciudadana Subdimensión: Seguridad pública	Parte de las iniciativas impulsadas por la ciudad incluyen la mejora en la infraestructura y herramientas tecnológicas para mejorar la seguridad de los ciudadanos. En este sentido, el proyecto consiste en desarrollar herramientas digitales como aplicaciones móviles para reportar delitos, e incrementar herramientas físicas como cámaras de seguridad y botones de pánico.
Inversión	6. Implementación de sensores en infraestructura hídrica	Dimensión: Medio ambiente Subdimensión: Agua	El proyecto consiste en mejorar la infraestructura hídrica de la ciudad a través de inversiones en sensores que permitan generar información preventiva y predictiva sobre el nivel de agua, de manera que sea posible identificar inundaciones y responder de manera más eficiente cuando se presenten este tipo de desastres.

Fuente: *Elaboración propia.*

A continuación, se presenta una descripción más detallada de los proyectos.

1. Realización de reuniones periódicas con agentes del clúster Vórtice IT

El proyecto consiste en agendar reuniones periódicas (bimestrales o trimestrales) entre agentes gubernamentales a nivel municipal y las organizaciones y empresas que forman parte del clúster, de manera que se puedan coordinar esfuerzos para impulsar el desarrollo de proyectos e iniciativas innovadoras, tecnológicas y de ciudad inteligente, así como dar seguimiento a su implementación.

Este proyecto podría tener un gran impacto y requeriría esfuerzos bajos en términos económicos pues, aunque en ocasiones es complicado coordinar agendas, la iniciativa no genera costos.

2. Productos financieros con enfoque en innovación y tecnología para las MiPymes

Ese proyecto busca facilitar el acceso a financiamiento por parte de MiPymes para el desarrollo de proyectos e iniciativas innovadoras, tecnológicas y de ciudad inteligente, y podría incluir condiciones mejores a las de los productos financieros del mercado, como tasas preferentes, facilidades para acceder a los recursos, entre otros.

Este proyecto podría tener un gran impacto, pues facilitaría el desarrollo de proyectos e iniciativas de ciudad inteligente por parte de unidades económicas pequeñas, como lo son las MiPymes. Sin embargo, podría implicar esfuerzos económicos importantes pues, aunque es un proyecto habilitador por el hecho de que implica la estructuración del producto financiero, los recursos iniciales podrían implicar esfuerzos económicos importantes que se recuperarían en función del periodo de recuperación (*payback*) del producto.

3. Implementación de estaciones de carga en la ciudad y en carreteras aledañas

Este proyecto podría tener un impacto bajo, pues es una realidad que en México el uso de vehículos eléctricos es bajo aún. Pero es importante destacar que, aunado a los incentivos que la CFE ofrece desde 2015, entre los que están tarifas preferentes a los dueños de vehículos eléctricos en México (Expansión, 2015), es posible mejorar los incentivos a los usuarios de vehículos eléctricos incrementando la infraestructura de carga en la ciudad.

Además de ser un proyecto de bajo impacto, podría implicar una gran complejidad de implementación por los esfuerzos económicos que generarían las inversiones necesarias para crear una infraestructura que soporte e incentive a potenciales usuarios de vehículos eléctricos.

4. Acceso directo a portales turísticos en el portal del municipio

Este proyecto podría tener un impacto medio-alto, pues podría atraer turismo en el municipio, y por ende ingresos por este concepto. De igual forma, podría tener una baja complejidad de implementación, pues en casos de este tipo en otras ciudades, los desarrollos necesarios se pueden hacer *in house*, es decir, con personal y recursos propios.

Específicamente, el proyecto consistiría en identificar e integrar las herramientas digitales enfocadas en turismo en la ciudad de Querétaro, generando accesos directos a éstas dentro del portal del municipio.

5. Desarrollo de aplicación para reportar delitos e implementación de cámaras y botones de pánico.

Si bien el municipio cuenta con una aplicación móvil, en materia de seguridad sus funcionalidades son limitadas, y no aprovechan el potencial que este tipo de herramientas tiene. En este sentido, el proyecto consistiría en dos iniciativas tecnológicas con enfoque en seguridad:

- I. El desarrollo de una aplicación enfocada en seguridad, misma que permitiría reportar delitos en tiempo real, de manera que los agentes municipales puedan atender con mayor eficacia y eficiencia los delitos que se cometan dentro de la ciudad. De igual forma, para minimizar la complejidad de implementación se podría aprovechar la aplicación existente para integrar dichas funcionalidades en esta.

- II. El incremento de cámaras de video vigilancia y botones de pánico, mismos que se encontrarán interconectados con el C4 de la ciudad, para mejorar la generación y uso de datos, así como la atención a delitos en tiempo real.

Estas iniciativas tendrían un impacto alto, pues mejoraría no sólo el nivel de madurez de la dimensión, sino que a su vez mejoraría la situación adversa a la que se enfrenta la ciudad en materia de seguridad. Sin embargo, aunque el desarrollo de la aplicación podría tener una complejidad de implementación baja, los recursos necesarios para la adquisición, instalación e interconexión de las cámaras de video vigilancia y los botones de pánico con el C4 existente pueden implicar una complejidad de nivel medio.

6. Implementación de sensores en infraestructura hídrica

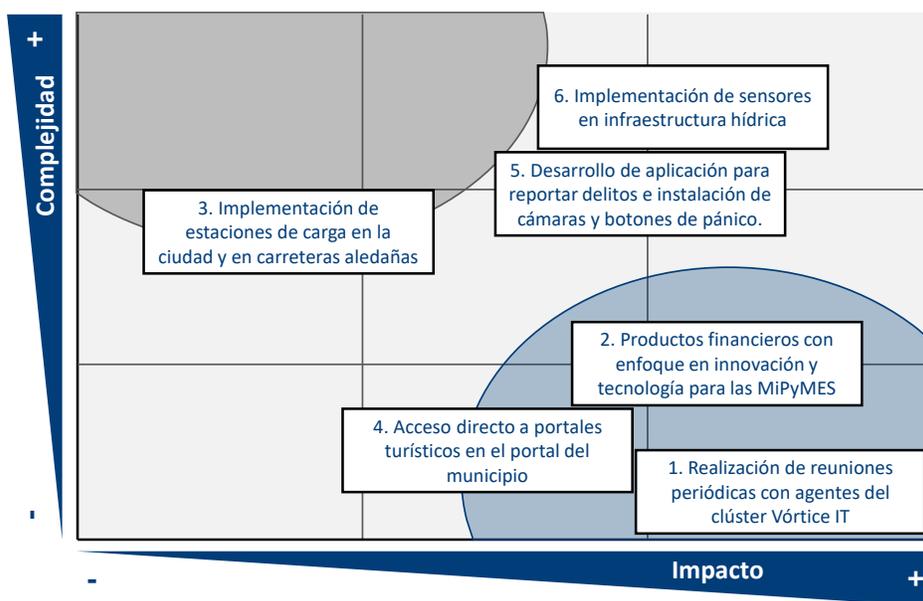
Por último, la implementación de sensores en infraestructura hídrica podrían tener un gran impacto, aunque la complejidad de implementación podría ser media – alta, pues además de la adquisición e implementación de los sensores, sería necesario contar con herramientas digitales que permitan capturar y analizar la información para generar análisis históricos que permitan identificar tendencias, preventivos para mitigar los impactos de posibles inundaciones, e incluso predictivos para atender las inundaciones de manera eficiente en el momento en que se den en la ciudad.

A partir de estas implicaciones en cada proyecto, en el siguiente subapartado se propondrá una priorización de los proyectos, de manera que se identifiquen aquellos con mayor potencial considerando la complejidad que tienen para ser implementados y el impacto que podrían generar en la ciudad.

5.2.2 Priorización de proyectos

Para priorizar los proyectos, se presenta una matriz cualitativa de complejidad de implementación contra el impacto que tendría el proyecto de desarrollarse con base en las justificaciones desarrolladas en el apartado anterior (ver ilustración 13).

Ilustración 13. Matriz cualitativa de complejidad de implementación contra impacto de desarrollo de los proyectos.



Fuente: Elaboración propia.

En este sentido, los proyectos priorizados quedarían en este orden:

1. Realización de reuniones periódicas con agentes del clúster Vórtice IT.
2. Productos financieros con enfoque en innovación y tecnología para las MiPymes.
3. Acceso directo a portales turísticos en el portal del municipio.
4. Desarrollo de aplicación para reportar delitos e instalación de cámaras y botones de pánico.
5. Implementación de sensores en infraestructura hídrica.
6. Implementación de estaciones de carga en la ciudad y en carreteras aledañas.

Tomando en consideración la priorización de los proyectos, se propone desarrollarlos en el orden obtenido, pues esto permitiría hacer más eficientes los recursos necesarios para su implementación sin disminuir el impacto al desarrollar aquellos que tienen mayor impacto y menor complejidad.

6 Conclusiones

A lo largo del documento se ha puntualizado sobre la relevancia que tienen las ciudades en la coyuntura actual, dado el acelerado crecimiento poblacional en espacios limitados en cuestiones geográficas, así como la importancia de aprovechar el uso de la tecnología para poder mantener la provisión de los servicios demandados por los ciudadanos en función de dicho crecimiento poblacional.

Bajo este contexto, en México se han presentado avances en diferentes metrópolis como la Ciudad de México, Monterrey, Guadalajara, Puebla, y la misma ciudad de Querétaro que, como se ha mostrado en la presente investigación, ha realizado esfuerzos importantes en iniciativas tecnológicas, innovadoras y de ciudad inteligente que le ha permitido mejorar la provisión de servicios y llevar su gestión de manera óptima y eficiente.

Parte de estos esfuerzos que ha realizado la ciudad han generado fortalezas importantes en la infraestructura y las diferentes dimensiones a través de las cuales se proveen servicios en la ciudad. En el caso de la infraestructura, durante la investigación se identificó un alto nivel de madurez dadas las capacidades identificadas de la infraestructura física y lo que se puede intuir de las capacidades de la infraestructura digital.

En el caso de las dimensiones las mayores fortalezas se ubican en las dimensiones de Educación y Medio Ambiente, que en general muestran niveles de madurez altos en sus respectivas subdimensiones. En el caso de las dimensiones de Gobierno, Movilidad y Calidad de vida se identificaron contrastes, pues en algunas subdimensiones como Gobierno digital, Transporte público, Micromovilidad, Turismo y Vivienda y desarrollo urbano. Sin embargo, en otras subdimensiones se identifican áreas de oportunidad para mejorar la provisión de servicios, como es el caso de Desarrollo económico local, Electromovilidad y Salud, como se describió en el apartado referente a la Evaluación de la ciudad.

En este sentido, y buscando atender las problemáticas y áreas de oportunidad identificadas en la presente investigación, en el capítulo anterior se propuso una cartera compuesta por seis proyectos que, de implementarse, podrían disminuir las brechas identificadas y mejorar el nivel de madurez general de la ciudad.

Para estos proyectos se realizó un ejercicio de priorización que permitió identificar aquellos que pueden tener un mayor potencial dados sus impactos y complejidad de implementación, obteniendo la siguiente lista priorizada.

1. Realización de reuniones periódicas con agentes del clúster Vórtice IT.
2. Productos financieros con enfoque en innovación y tecnología para las MiPymes.
3. Acceso directo a portales turísticos en el portal del municipio.
4. Desarrollo de aplicación para reportar delitos e instalación de cámaras y botones de pánico.
5. Implementación de sensores en infraestructura hídrica.
6. Implementación de estaciones de carga en la ciudad y en carreteras aledañas.

En este sentido, y a manera de conclusión general de la investigación, si bien la ciudad tiene fortalezas y grandes avances que le han permitido mejorar la provisión de servicios a los ciudadanos, incrementando su alcance y calidad, así como la gestión de dichos servicios a nivel administrativo gubernamental, también se presentan grandes brechas en dimensiones como Seguridad y en subdimensiones de dimensiones como Gobierno, Movilidad y Calidad de vida. Esto corrobora la hipótesis 1 del proyecto de investigación.

Finalmente, a manera de corroboración de la hipótesis 2 se identificaron proyectos que, de ser implementados, podrían subsanar las brechas presentes en la ciudad, mejorando en mayor medida a la actual la gestión y provisión de servicios, e incrementando el nivel de madurez de la ciudad de Querétaro en su camino a convertirse en una ciudad inteligente.

7 Bibliografía

- Almanza, L. (2018). Querétaro impulsa desarrollo de industria 4.0 en sector médico. *El Financiero*.
Obtenido de <https://www.elfinanciero.com.mx/bajio/queretaro-impulsa-desarrollo-de-industria-4-0-en-sector-medico/>
- Amanecer Qro. (2022). Microsoft construye Data Center en Querétaro. Obtenido de <https://amanecerqro.com.mx/2022/04/04/microsoft-construye-data-center-en-queretaro/>
- Anavitarte, L., & Tratz-Ryan, B. (12 de Noviembre de 2010). *Market Insight: "Smart Cities" in Emerging Markets*. Obtenido de Gartner: <https://www.gartner.com/id=1468734>
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (7 de Diciembre de 2021). ¿Está mi ciudad preparada para convertirse en una ciudad inteligente? *Blog BID - Ciudades Sostenibles*, 1. Recuperado el 30 de 01 de 2022, de <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/esta-mi-ciudad-esta-preparada-para-convertirse-en-una-ciudad-inteligente/>
- Banco Mundial. (2022). Desarrollo urbano. Obtenido de <https://www.bancomundial.org/es/topic/urbandevelopment/overview>
- Baron, M. (2012). Do we need Smart Cities for Resilience. *Journal of Economics & Management*, 15.
- Borja, M. (2023). UPQ impulsará la electromovilidad en Querétaro con una inversión de 2 mdp. *Líder Empresarial*. Obtenido de <https://www.liderempresarial.com/upq-impulsara-la-electromovilidad-en-queretaro-con-una-inversion-de-2-mdp/>
- Centro de Información y Análisis para la Seguridad (CIAS). (2021). *CQ CIAS*. Obtenido de Gobierno del Estado de Querétaro: <https://cias.gob.mx/conocenos/valores>
- Cisco, Falconer, G., & Mitchell, S. (2012). *Smart City Framework. A Systematic Process for Enabling Smart+Connected Communities*.
- City of Dallas. (s.f.). *Smart Domains*. Dallas.
- Comisión Nacional de Arbitraje Médico (CONAMED). (2019). Boletín CONAMED. México. Obtenido de http://www.conamed.gob.mx/gobmx/boletin/pdf/boletin26/Besp26_10.pdf

- Comisión Reguladora de Energía (CRE). (2016). Micrositio de Permisos en materia de Generación de Energía Eléctrica. *Comisión Reguladora de Energía*. Obtenido de <https://www.gob.mx/cre/acciones-y-programas/micrositio-de-permisos-en-materia-de-generacion-de-energia-electrica>
- Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Querétaro. (2022). *Historia*. Obtenido de CONCYTEQ: <http://www.concyteq.edu.mx/concyteq/concyteq/historia>
- Consejo Nacional de Población. (s.f.). *Proyecciones de la Población de México y de las Entidades Federativas, 2016-2050*. Gobierno de México. Obtenido de <https://datos.gob.mx/busca/dataset/proyecciones-de-la-poblacion-de-mexico-y-de-las-entidades-federativas-2016-2050>
- Coordinación de Comunicación Social. (2022). Avanza Querétaro en el proyecto para garantizar suficiencia energética a las familias. *Estado de Querétaro*. Obtenido de https://www.queretaro.gob.mx/documentos_interna_prensa.aspx?q=epsUWZ+4EQFWtdRqV2stvg==
- Cruz, F. (2022). La urbanización capitalista. Un recorrido histórico a partir de la producción y circulación del libro de Christian Topalov. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 37(3), 1039-1062. Obtenido de <https://estudiosdemograficosyurbanos.colmex.mx/index.php/edu/article/view/2066/2412>
- D. Atkinson, R., Castro, D., Ezell, S., McQuinn, A., & New, J. (2016). *A Policymaker's Guide to Digital Infrastructure*. Information Technology & Innovation Foundation.
- Deloitte. (2020). *Define Your Smart City Strategy*.
- Deloitte. (2021). *15-Minute City*.
- EasyPark Group. (2021). The Cities of the Future Index. Obtenido de <https://easyparkgroup.com/studies/cities-of-the-future/en/>
- El Economista. (2023). Ciudades inteligentes: Querétaro genera ahorros en pago de luz por telegestión del alumbrado público. *El Economista*. Obtenido de <https://www.economista.com.mx/econohabitat/Ciudades-inteligentes-Queretaro-genera-ahorros-en-pago-de-luz-por-telegestion-del-alumbrado-publico-20230315-0004.html>

- El Universal. (2022). Inauguran en Querétaro uno de los más grandes proyectos de energía solar del país; lo desarrolla la empresa POWEN. Obtenido de <https://www.eluniversalqueretaro.mx/cartera/inauguran-en-queretaro-uno-de-los-mas-grandes-proyectos-de-energia-solar-del-pais-lo>
- Estrella, V. (2023). AMDA Querétaro ve necesario desarrollar infraestructura para incentivar electromovilidad en los estados. *El Economista*. Obtenido de <https://www.economista.com.mx/estados/Necesario-desarrollar-infraestructura-para-incentivar-la-electromovilidad-en-los-estados-AMDA-Queretaro-20230302-0074.html>
- Expansión. (2015). CFE instalará medidor alterno en casas con autos eléctricos. *Expansión*. Obtenido de <https://expansion.mx/economia/2015/04/13/cfe-instalara-medidor-alterno-en-casas-con-autos-electricos>
- Expansión. (2021). AWS abrirá un centro de datos en Querétaro. Obtenido de <https://expansion.mx/tecnologia/2021/12/10/aws-abrira-un-centro-de-datos-en-queretaro-afirma-bloomberg>
- Fernández, G. (2022). De 20 a 30 años para que la movilidad en Querétaro sea eficiente. *AM Querétaro*. Obtenido de <https://amqueretaro.com/especiales/2022/06/05/de-20-a-30-anos-para-que-la-movilidad-en-queretaro-sea-eficiente/>
- Fernández, G. (2022). Digitalización de la educación en Querétaro; un beneficio de la pandemia. *AM Querétaro*. Obtenido de <https://amqueretaro.com/queretaro/2022/05/10/digitalizacion-de-la-educacion-en-queretaro-un-beneficio-de-la-pandemia/>
- Fernández, G. (2022). Municipio de Querétaro invierte más de 12 mdp en ciclovías. *AM Querétaro*. Obtenido de <https://amqueretaro.com/capital/2022/06/04/municipio-de-queretaro-invierte-mas-de-12-mdp-eso-en-ciclovias/>
- Filimon, N. (2018). El impacto de la cultura y el ocio en la felicidad de los españoles. *Departamento de Economía, Universidad de Girona*. Obtenido de <https://elobservatoriosocial.fundacionlacaixa.org/-/el-impacto-de-la-cultura-y-el-ocio-en-la-felicidad-de-los-espanoles>

- Flores, J. (2016). Las primeras ciudades, la revolución urbana en Mesopotamia. Obtenido de https://historia.nationalgeographic.com.es/a/primeras-ciudades-revolucion-urbana-mesopotamia_6679
- Food & Agriculture Organization. (s.f.). *Herramienta para formular, monitorear y evaluar los proyectos de administración de tierras en América Latina*. Obtenido de <https://www.fao.org/in-action/herramienta-administracion-tierras/modulo-3/marco-conceptual/rol-gobiernos-municipales/es/>
- Global Energy. (2022). Siemens inaugura sistema de energía solar en planta de Querétaro. *Global Energy*. Obtenido de <https://globalenergy.mx/noticias/alternativas/renovables/siemens-inaugura-sistema-de-energia-solar-en-planta-de-queretaro/>
- Gobierno de México. (2018). *Estudio de viabilidad técnica de Red Troncal*. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/386639/1.2_Descripci_n_y_Viabilidad_T_nica.pdf
- Gobierno del Estado de Querétaro. (2022). *Querétaro digital*. Recuperado el Abril de 2023, de Gobierno del Estado de Querétaro: <https://queretarodigital.queretaro.gob.mx/>
- Gobierno del Estado de Querétaro. (2023). *IIFEQ*. Obtenido de Gobierno del Estado de Querétaro: <https://www.queretaro.gob.mx/IIFEQ/>
- González Rodríguez, J. M. (2013). *La brecha digital en la educación básica en México*. Obtenido de <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/VE14.381.pdf>
- González, J. (2014). La brecha digital en al educación básica en México. Obtenido de <https://recursos.educoas.org/sites/default/files/VE14.381.pdf>
- Greenpeace. (2019). *Fallas en el transporte público*.
- Hernández, M. (2023). Establece la UNAM red permanente para monitorear sismos. *Gaceta UNAM*. Obtenido de <https://www.gaceta.unam.mx/establece-la-unam-red-permanente-para-monitorear-sismos/>
- IESE Business School. (2022). *Índice IESE Cities in Motion*. University of Navarra. Obtenido de <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0633.pdf>

- IESE Business School of Navarra. (2020). IESE Cities in Motion Index 2020. Navarra, España. Obtenido de <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0542-E.pdf>
- IFT. (2021). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2021*. Obtenido de <https://www.ift.org.mx/comunicacion-y-medios/comunicados-ift/es/encuesta-nacional-sobre-disponibilidad-y-uso-de-tecnologias-de-la-informacion-en-los-hogares-endutih>
- IMCO. (2019). Resultados generales del IMU 2019. Obtenido de https://imco.org.mx/wp-content/uploads/2019/01/IMCO_IMU_Ranking.pdf
- IMD World Competitiveness Center. (2023). *IMD Smart City Index Report 2023*. IMD. Obtenido de <https://www.imd.org/wp-content/uploads/2023/04/smartcityindex-2023-v7.pdf>
- IMPLAN Querétaro. (s.f.). Zona Metropolitana de Querétaro. Obtenido de http://implanqueretaro.gob.mx/v2/index.php?option=com_content&view=article&id=100:zona-metropolitana-de-queretaro-localizacion
- INEGI. (2020). *Estadísticas a propósito del día de las micro, pequeñas y medianas empresas*. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2020/MYPIMES20.pdf>
- INEGI. (2022). *Encuesta Nacional de Seguridad Pública Urbana*.
- INEGI. (s.f.). Cuéntame de México. Obtenido de <https://cuentame.inegi.org.mx/territorio/extension/default.aspx?tema=T>
- INEGI. (s.f.). Cuéntame de México - División Territorial. Obtenido de <https://cuentame.inegi.org.mx/territorio/division/default.aspx?tema=T>
- INEGI. (s.f.). Productividad total de los factores. Obtenido de <https://www.inegi.org.mx/temas/ptf/>
- Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT). (2021). *Diagnóstico de banda ancha fija en el estado de Querétaro*. Obtenido de https://despliegueinfra.ift.org.mx/docs/Querétaro_0.pdf
- Instituto Mexicano para la Competitividad, A.C. (2022). *Índice de Competitividad Urbana (ICU)*.
- Instituto Nacional para el Federalismo y el Desarrollo Municipal (INAFED). (2021). Biodigestor Municipal. Querétaro. Obtenido de

<http://siglo.inafed.gob.mx/siguia/docs/BancoBuenasPracticas/Banco%20BBPP%202021%20M5%20Medio%20Ambiente%20-%20Queretaro,%20Qro.pdf>

Instituto Queretano de Transporte (IQT). (2021). Programa Estatal de Transporte 2021 - 2027.

Intel. (s.f.). La IA en el Gobierno Impulsa Posibilidades Extraordinarias. Obtenido de <https://www.intel.la/content/www/xl/es/government/artificial-intelligence.html>

ISi Lab. (2022). *Smart Cities Index Report 2022*. Obtenido de <https://smarcitiesindex.org/smarcitiesindexreport2022>

Kearney. (2022). *2022 Global Cities Report*. Obtenido de <https://www.kearney.com/documents/291362523/293469161/Readiness+for+the+storm-the+2022+Global+Cities+Report.pdf/>

Kozikowski Zarska, Z. (2013). Finanzas internacionales. (McGraw-Hill, Ed.)

Legislatura de Querétaro. (s.f.). La sociedad digital promueve la inclusión en la educación inteligente. Obtenido de <http://legislaturaqueretaro.gob.mx/la-sociedad-digital-promueve-la-inclusion-en-la-educacion-inteligente-connie-herrera/>

Martínez Chapa, O., & Salazar, J. (2007). La economía urbana y los problemas de las ciudades: La experiencia reciente de México. *Ciencia UAT*, 2(2), 57-61. Recuperado el 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/4419/441942910010.pdf>

Martínez Gil, P. (s.f.). *El Municipio, la Ciudad y el Urbanismo*.

Maurício, B., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. (2016). *La ruta hacia las Smart Cities: Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*. Banco Interamericano de Desarrollo.

McConnell, C., Brue, S., & Flynn, S. (2009). *Economics. Principles, Problems, and Policies* (18va ed.). McGraw-Hill. Recuperado el 2023, de https://library.nlu.edu.ua/POLN_TEXT/SENMK/economics_mcconnell.pdf

Meunier, S. K. (2019). *A 20 años de la implementación del Expediente Clínico Electrónico en México*. Comisión Nacional de Arbitraje Médico. Obtenido de http://www.conamed.gob.mx/gobmx/boletin/pdf/boletin26/Besp26_10.pdf

Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones. (Noviembre de 2021). Modelo de Medición de Madurez de Ciudades y Territorios Inteligentes para Colombia. Colombia. Obtenido de https://gobiernodigital.mintic.gov.co/692/articles-179100_recurso_3.pdf

Molina Ledesma, A. (2021). *La ruta hacia una ciudad inteligente: Cómo comenzar y consolidar la transformación*. Ciudad de México: Alcaldes de México.

Morán, G. (2019). Querétaro, referente de la economía nacional. Real Estate Market & Lifestyle. Obtenido de <https://realestatemarket.com.mx/economia-y-politica/25725-queretaro-referente-de-la-economia-nacional>

Municipio de Querétaro. (2019). *Lista de beneficiarios "Tu laptop" 2019*. Querétaro. Obtenido de https://municipiodequeretaro.gob.mx/wp-content/uploads/PUBLICACION-RESULTADOS-TU-LAPTOP_compressed.pdf

Municipio de Querétaro. (2020). Nuevo C4, mayor vigilancia y respuesta para la seguridad de todos. Querétaro. Obtenido de <https://municipiodequeretaro.gob.mx/nuevo-c4-mayor-vigilancia-y-respuesta-para-la-seguridad-de-todos-luis-nava/>

Municipio de Querétaro. (2021). Anuario Económico Municipal 2021.

Municipio de Querétaro. (2022). Anuario Económico Municipal. Querétaro, Querétaro, México. Obtenido de https://municipiodequeretaro.gob.mx/anuario-economico-2022/pdf/AEM2022_ESP.pdf

Municipio de Querétaro. (2022). Anuario Económico Municipal 2022. Obtenido de <https://municipiodequeretaro.gob.mx/anuario-economico-2022/>

Naciones Unidas. (s.f.). *Las ciudades y la contaminación contribuyen al cambio climático*.

Noticias de Querétaro. (2019). Propone SESEQ integración del expediente clínico electrónico homologado. *Noticias de Querétaro*. Obtenido de <https://noticiasdequeretaro.com.mx/2019/03/20/propone-seseq-integracion-del-expediente-clinico-electronico-homologado/>

Ochoa, D. (2021). Querétaro se posiciona como hub de Data Centers en América Latina. *Expansión*. Obtenido de <https://expansion.mx/tecnologia/2021/08/16/queretaro-se-posiciona-como-hub-de-data-centers>

- Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR). (2021). *Presentación del Informe de evaluación regional sobre el riesgo de desastres en América Latina y el Caribe*. UNDRR.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (s.f.). *Herramienta para formular, monitorear y evaluar los proyectos de administración de tierras en América Latina*.
- Palma, M. (2021). Ciudades inteligentes en México. *Alcaldes de México*. Obtenido de <https://www.alcaldesdemexico.com/notas-principales/ciudades-inteligentes-en-mexico/>
- Payan, A. (2019). Habrá sensores para detectar hundimientos. *Diario de Querétaro*. Obtenido de <https://www.diariodequeretaro.com.mx/local/habra-sensores-para-detectar-hundimientos-4548192.html>
- PepsiCo. (2020). Querétaro mejorará su gestión sostenible del agua con la plataforma HydroBID, desarrollada por el BID y Fundación PepsiCo. *PepsiCo*. Obtenido de <https://www.pepsico.com.mx/noticias/boletines-de-prensa/se-instala-plataforma-de-gestion-de-agua-en-queretaro>
- Pérez, L. A. (2022). Querétaro podría tener el primer crucero inteligente. *RR Noticias*. Obtenido de <https://rrnoticias.mx/2022/09/08/queretaro-podria-tener-el-primer-crucero-inteligente/>
- Real Academia Española. (2022). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado el Abril de 2023, de <https://dle.rae.es/diccionario>
- Sassen, S. (1998). Ciudades en la economía global: Enfoques teóricos y metodológicos. (EURE, Ed.) *Revista Latinoamericana de Estudios Urbanos Regionales*, 24(071).
- SCO Smart City Observatory. (2021). Smart City Index 2021. Obtenido de https://www.imd.org/smart-city-observatory/home/#_smartCity
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes. (2019). *Guía de infraestructura de telecomunicaciones*.
- Secretaría de Cultura del Estado de Querétaro. (s.f.). *Contigo en la distancia. Cultura desde casa*. Recuperado el Abril de 2023, de Secretaría de Cultura: <https://contigoenladistancia.cultura.gob.mx/lista/institucion/69>

Secretaría de Cultura. (s.f.). Directorio de la Red Nacional de Bibliotecas Públicas. Obtenido de <https://dgb.cultura.gob.mx/directorio/directorio.php>

Secretaría de Desarrollo Sustentable. (2022). *Comportamiento Mensual Indicadores de Calidad del Aire*. Gobierno del estado de Querétaro, Querétaro. Obtenido de https://www.queretaro.gob.mx/generalImagen.aspx?ServerUploads=&p=/ContenidosSEDESU/200_3962_99_1237445962_informe-dic-2022.pdf

Secretaría de Desarrollo Sustentable, Gobierno del estado de Querétaro. (2018). *Programa para la Prevención y Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial del Estado de Querétaro*. Querétaro.

Secretaría de Finanzas. (s.f.). Primera ciudad inteligente en México. Gobierno del Estado de México. Obtenido de https://dgsei.edomex.gob.mx/tecnotips/primera_ciudad_inteligente_en_mexico

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales; Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2019). *Informe nacional de la calidad del aire*.

Secretaría de Salud. (27 de Octubre de 2021). *Sistema Nominal de Información en Crónicas (SIC)*. Obtenido de Gobierno de México: http://www.dgis.salud.gob.mx/contenidos/intercambio/Info_cronica_SIC_gobmx.html

The Economist. (2022). *Digital Cities Index 2022*. Economist Impact. Obtenido de <https://impact.economist.com/projects/digital-cities/2022-executive-summary/>

Tierrafria, M. (2020). Proyectan a Querétaro como la primera Smart City. *AM Querétaro*. Obtenido de <https://amqueretaro.com/queretaro/2020/09/09/proyectan-a-queretaro-como-la-primer-smart-city/>

UNDRR ROAMC. (2021). *Presentación del Informe de evaluación regional sobre el sgo de desastres en América Latina y el Caribe*.

Unidad de Servicios para la Educación Básica en el estado de Querétaro. (2021). Indicadores de eficiencia educativa. Querétaro. Obtenido de <https://www.usebeq.edu.mx/PaginaWEB/content/Estadisitica/FINC/FIN2020->

2021/Resumen%20Indicadores%20Eficiencia%20Educativa%20(USEBEQ)%20FIN%2020-2.pdf

United Nations. (2018). *The World's Cities in 2018*. United Nations. Obtenido de https://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the_worlds_cities_in_2018_data_booklet.pdf

United Nations. (s.f.). *Cities Pollution*. Obtenido de <https://www.un.org/es/climate-change/climate-solutions/cities-pollution>

Universidad del País Vasco. (2021). *La evolución del planeamiento urbano*. Obtenido de Proyecto OpenCourseWare: <https://ocw.ehu.eus/mod/book/view.php?id=43442&chapterid=202>

Villarreal, E. (2020). Querétaro albergará data center más grande de México. *Consumo TIC*. Obtenido de <https://consumotic.mx/tecnologia/odata-operara-el-data-center-mas-grande-de-mexico/>

Vortice IT. (2019). *Proyectos*. Querétaro. Recuperado el Abril de 2023, de <https://vorticeit.mx/proyectos/>

Washburn, D., Sindhu, U., Balaouras, S., Dines, R., Hayes, N., & Nelson, L. (2010). *Helping CIOs Understan "Smart City" Initiatives: Defining the Smart City, its Drivers, and the Role of the CIO*. Cambridge: Forrester Research, Inc.

World Bank Group. (s.f.). World Bank Open Data. Obtenido de <https://data.worldbank.org/>

World Wildlife Fund. (2019). *¿Cuál es la diferencia entre mitigar y adaptarse al cambio climático?*

8 Anexos

8.1 Índice de ilustraciones

Ilustración 1. Marco de ciudad inteligente	16
Ilustración 2. Marco de ciudad inteligente	21
Ilustración 3. Dimensiones y subdimensiones del estudio.....	30
Ilustración 4. Ubicación geográfica de la Zona Metropolitana de Querétaro.....	32
Ilustración 5. Mapa Ruta de Fibra Óptica en México.	33
Ilustración 6. Mapa de red de transporte de fibra óptica a nivel municipal.....	36
Ilustración 7. Mapa de calor sobre el número de operadores con infraestructura de red de acceso de fibra óptica a nivel municipal.	37
Ilustración 8. Cobertura de Red inalámbrica por compañía operadora y tipo de tecnología.	37
Ilustración 9. Mapa de cobertura 5G en México.	38
Ilustración 10. Mapa de accesos por cada 100 hogares a nivel municipal.	39
Ilustración 11. Mapa de usuarios de internet por entidad, 2021.	40
Ilustración 12. Mapa de usuarios de internet por entidad, 2021.	41
Ilustración 13. Matriz cualitativa de complejidad de implementación contra impacto de desarrollo de los proyectos.	83

8.2 Índice de tablas

Tabla 1. Metodologías de evaluación de ciudades a nivel global.....	11
Tabla 2. Marcos conceptuales de ciudades inteligentes.	14
Tabla 3. Metodologías de evaluación de ciudades a nivel global.....	20
Tabla 4. Accesos a servicios ofrecidos con tecnologías de fibra óptica.	38
Tabla 5. Indicadores del CPI relacionados con la subdimensión de Vivienda y desarrollo urbano. ...	64
Tabla 6. Indicadores relacionados con la subdimensión de seguridad ciudadana (ICU 2022).	66
Tabla 7. Indicadores relacionados con la subdimensión de seguridad ciudadana (ICU 2019 – 2022).	68
Tabla 8. Brechas identificadas por tipo de dimensión y subdimensión.	77
Tabla 9. Cartera de proyectos propuestos.	79