



Vivienda y Comunidades Sustentables

ISSN: 2594-0198

Universidad de Guadalajara

ROJAS BALTAZAR, AGUSTÍN; CHUNG ALONSO,
PETER; CORREA FUENTES, DORA ANGÉLICA

Servicios urbanos para la construcción de resiliencia en los espacios públicos de tipo abierto en México

Vivienda y Comunidades Sustentables, núm. 11, 2022, Enero-Junio, pp. 23-49

Universidad de Guadalajara

DOI: <https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i11.178>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=665170661002>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org



Sistema de Información Científica Redalyc

Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal

Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

Servicios urbanos para la construcción de resiliencia en los espacios públicos de tipo abierto en México

Urban services for the resilience construction in open public spaces in Mexico

DOI: <https://doi.org/10.32870/rvcs.v0i11.178>

AGUSTÍN ROJAS BALTAZAR

<https://orcid.org/0000-0002-5627-1614> / agustinro3595@gmail.com
Tecnológico Nacional de México, Campus Colima, México

PETER CHUNG ALONSO

<https://orcid.org/0000-0002-3724-1938> / peter.chung@itcolima.edu.mx
Tecnológico Nacional de México, Campus Colima, México

DORA ANGÉLICA CORREA FUENTES

<https://orcid.org/0000-0002-1804-5480> / dora.correa@itcolima.edu.mx
Tecnológico Nacional de México, Campus Colima, México

Recibido: 3 de febrero de 2021 Aceptado: 10 de agosto de 2021

RESUMEN

Las ciudades enfrentan fenómenos naturales y antropogénicos que ponen en riesgo constante el bienestar y la calidad de vida de sus habitantes. Actualmente, se ha apostado por la propuesta de “resiliencia urbana” como la solución a estas situaciones.

Esta investigación tiene por objetivo recopilar y analizar características y recomendaciones de los marcos legales, de planeación e instrumental relacionadas al sustento de los servicios urbanos necesarios en un espacio público resiliente, con el fin de coadyuvar a las ciudades en el aumento de su resiliencia y el mejoramiento de la calidad de vida de sus habitantes. Cabe mencionar que la investigación únicamente se centra en espacios públicos de tipo abierto y se analiza únicamente a la política e instrumentación a nivel federal.

El trabajo utiliza como fundamento los indicadores del modelo de medición de la resiliencia en espacios públicos, basado en el City Resilience Index. Se desarrolla con una revisión a los marcos legales, de planeación e instrumentales

aplicados a los servicios urbanos descritos en los indicadores. Finalmente, se obtiene como resultado un listado de recomendaciones basadas en la política pública nacional y su análisis.

La investigación tiene un aporte positivo al desarrollo de espacios públicos de calidad en México, se establecen los servicios urbanos necesarios (suministro de energía, suministro de agua potable, saneamiento de aguas residuales, gestión de residuos, movilidad y telecomunicaciones) y sus condiciones óptimas.

Además, se presentan las oportunidades y deficiencias de la instrumentación mexicana, evidenciando la necesidad de servicios urbanos óptimos para un uso emergente del espacio público.

Palabras clave: espacio público; resiliencia urbana; servicios urbanos.

ABSTRACT

Cities face natural and anthropogenic phenomena putting in constant risk the wellness and quality of life of their inhabitants. Nowadays, “urban



resilience” has been opted as a solution for these situations.

The objective of this research is to compile and analyze characteristics and recommendations of the legal, planning and instrumental frameworks related to the support of the urban services necessary in a resilient public space, in order to help cities to increase their resilience and improve the quality of life of their inhabitants. It should be mentioned that the research only focuses on open-type public spaces and analyzes the policy and instrumentation at the federal level.

The paper uses as a basis the indicator of the model for measuring resilience in a public space, based on the City Resilience Index. It is developed with a review of the legal, planning and instrumental framework applied to urban services described in the indicators. Finally, the result is a list based on the national public policy and its analysis.

The research has a positive contribution to the development of quality public spaces in Mexico, urban services (energy supply, drinking water supply, wastewater, treatment, waste management, mobility and telecommunication) and their conditions are established, in addition, the opportunities and deficiencies of the Mexican instrumentation are presented.

Furthermore the opportunities and deficiencies of the Mexican instrumentation are presented, demonstrating the optimal urban services needs for an emergent use of public space

Keywords: public space; urban resilience; urban services

INTRODUCCIÓN

Las ciudades de todo el mundo son vulnerables a diferentes agentes perturbadores de origen natural o humano. Según ONU-Hábitat (2018), actualmente, estos desafíos para las ciudades han aumentado debido a los efectos de la urbanización masiva, el cambio climático y la inestabilidad política. Además, la población en las ciudades

cada vez es mayor, está previsto para el año 2050 que el 70% de la población mundial viva en ellas.

México no es una excepción, debido a su ubicación geográfica y sus condiciones de vulnerabilidad física y social, se encuentra altamente expuesto a desastres de gran magnitud que, en el desarrollo de su historia, han generado graves pérdidas humanas y económicas principalmente concentradas en zonas urbanas (SEGOB, SEDATU y ONU-Hábitat, 2016) Por lo anterior, el concepto de resiliencia se ha convertido en un tema central del desarrollo urbano. Ahora resulta de gran importancia desarrollar estrategias y herramientas que ayuden a las ciudades a incrementar sus capacidades de resiliencia, de manera que estén mejor preparadas para enfrentarse a este tipo de situaciones.

En México existen gobiernos locales interesados en incrementar su resiliencia y con el apoyo de programas como “100 Ciudades Resilientes” de la Fundación Rockefeller y la “Red de Ciudades Resilientes” impulsada por SEGOB, SEDATU y ONU-HÁBITAT, se han encargado de fomentar el desarrollo de la resiliencia urbana en el país, desarrollando estrategias y promoviendo acciones con metas hacia un futuro resiliente.

Para el aumento de la resiliencia urbana en las ciudades mexicanas, los espacios públicos resultan de gran interés, esto se puede evidenciar en las estrategias de resiliencia publicadas por los ayuntamientos de algunas ciudades como Ciudad de México, Ciudad Juárez y Colima, donde se exponen a los espacios públicos como áreas de oportunidad para el aumento de su resiliencia y se desarrollan acciones encaminadas a la creación de espacios públicos seguros y resilientes.

Además, el PSDATU (SEDATU, 2020d) tiene como objetivo prioritario impulsar un hábitat asequible, resiliente y sostenible, donde se incluye la estructuración del espacio público como eje rector de la vida en comunidad.

El espacio público debe ser un tema central del desarrollo urbano, incluso su importancia es reconocida internacionalmente. Para ONU-Hábitat (2015) los espacios públicos bien diseñados y administrados son un activo fundamental para

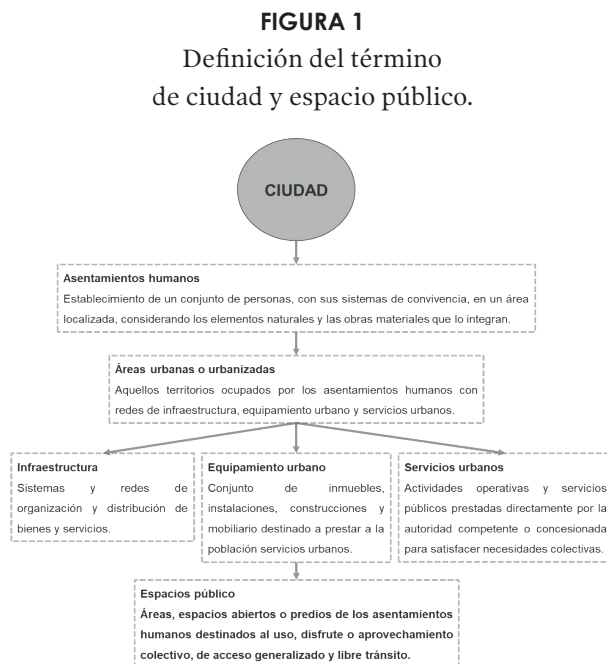
una ciudad, contribuyen positivamente en su economía, mejora la salud y bienestar de sus habitantes, reducen el impacto del cambio climático, aumentan la seguridad y disminuyen el temor a la delincuencia.

En el ámbito internacional y debido a la relevancia del tema, México ha adoptado compromisos a través de la Agenda 2030 y la Nueva Agenda Urbana (2017) en materia de espacios públicos resilientes.

MARCO CONCEPTUAL

CIUDAD Y ESPACIO PÚBLICO

Esta investigación se enfoca en el espacio público que forma parte del equipamiento de un área urbana. Por lo anterior, haremos uso de un diagrama (ver figura 1) para explicar algunos conceptos relacionados, los cuales son desglosados hasta concluir con la definición de espacio público.



Fuente: Elaboración propia, con base en la LGAHOTDU (H. Congreso de la Unión, 2020).

Como se muestra en la figura 1, el espacio público está destinado al uso, disfrute o aprovechamiento colectivo y es de acceso generalizado y libre tránsito. ONU-Hábitat (2015) establece que los

espacios públicos son lugares de propiedad pública o de uso público, accesibles y agradables para todos de forma gratuita y sin afán de lucro. Esto incluye calles, espacios abiertos e instalaciones públicas.

En México, cada gobierno local por mandato de la LGAHOTDU (H. Congreso de la Unión, 2016) se encarga de definir y clasificar a sus espacios públicos, a través de planes o programas municipales de Desarrollo Urbano. De tal manera que, en cada caso debe revisarse la normativa local en materia, para conocer la clasificación asignada a este tipo de espacios y sus características establecidas. Además, cada municipio debe contar con normas y disposiciones técnicas aplicadas para el diseño o adecuación de estos espacios.

Esta investigación se centra en los espacios públicos de tipo abierto. La misma ley se refiere a ellos como espacios destinados para la recreación, el deporte y zonas verdes, incluyendo espacios como parques, plazas, jardines o zonas de esparcimiento.

Los espacios públicos del tipo abierto no están contenidos dentro de un espacio construido ni cerrado, es decir estos lugares permiten el acceso libre para todo tipo de usuarios. Estos pueden ser: centros de ciudad o centros cívicos; plazas, alamedas y centros de barrio; camellones y jardines; parques y áreas verdes; parques lineales; bosques urbanos; espacios deportivos y culturales y; frentes de agua (SEDESOL, 2011).

RESILIENCIA Y ESPACIO PÚBLICO

A nivel nacional, la LGAHOTDU (H. Congreso de la Unión, 2016) define el concepto de resiliencia urbana como:

La capacidad de un sistema, comunidad o sociedad potencialmente expuesta a un peligro para resistir, asimilar, adaptarse y recuperarse de sus efectos en un corto plazo y de manera eficiente, a través de la preservación y restauración de sus estructuras básicas y funcionales, logrando una

mejor protección futura y mejorando las medidas de reducción de riesgos (p. 4).

Por su parte ONU-Hábitat (2018) establece que “el concepto de resiliencia describe la habilidad de cualquier sistema urbano de mantener continuidad después de impactos o de catástrofes mientras contribuye positivamente a la adaptación y la transformación”.

También para la Fundación Rockefeller y Arup (2018) “La resiliencia es la capacidad de las personas, las comunidades y los sistemas para adaptarse, sobrevivir y crecer frente impactos y tensiones, e incluso transformarse cuando las condiciones lo requieran.

En general cada órgano o institución que suscita al concepto se encarga de definirlo, no obstante, todas las definiciones guardan relación y refieren a la capacidad de un sistema urbano de mantener continuidad y mejorar ante los impactos o tensiones que enfrentan.

En cuanto al concepto de espacio público resiliente, no se tiene una definición exacta. No obstante, de acuerdo a las acciones de las estrategias de resiliencia revisadas previamente, podemos inferir que se refiere a espacios seguros, que permiten su uso emergente en caso de desastre, contribuyendo a atender situaciones de emergencia.

En el caso de la Ciudad de México el espacio público ha desempeñado un papel fundamental en las etapas de emergencia y de reconstrucción, después de los sismos de 1985 y 2017. En 1985 se identificaron treinta y cuatro espacios utilizados después del sismo, donde se realizaron más de diez actividades diferentes, por ejemplo, campamentos improvisados, organización de actividades de búsqueda y rescate, preparación de comida, puestos de socorro y ayuda médica y psicológica, centros de acopio y reparto de donaciones, entre otros (Montejano M. y Moreno M., 2016).

Montejano M. y Moreno M. (2020) conscientes del uso y la función del espacio público en la ciudad de México para la atención a emergencias, vislumbra la necesidad de incluir en los programas para el espacio público su uso emergente y

adaptarlos con mobiliario, accesibilidad, comunicaciones, arbolado, instalaciones de agua diseñadas estratégicamente, iluminación de emergencia, etc.

SERVICIOS URBANOS

Esta investigación aborda a los servicios urbanos, que de acuerdo con la LGAHOTDU (H. Congreso de la Unión ,2016), abarca a aquellos servicios públicos que satisfacen necesidades colectivas en los Centros de Población (ver figura 1).

En primer lugar, se tiene el tema de energía. En este caso, el suministro eléctrico engloba al conjunto de productos y servicios requeridos para satisfacer su demanda y consumo. Este servicio se brinda por medio del Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica que incluye a las actividades necesarias para la transmisión y distribución (H. Congreso de la Unión, 2014b).

En segundo lugar, se aborda el tema del agua potable. El servicio público es otorgado por medio del Sistema de Agua Potable que incluye al conjunto de obras y acciones que permiten su prestación. En este caso, se satisfacen necesidades de un uso público urbano, que se refiere a la aplicación del agua nacional para los centros de población y asentamientos humanos, a través de la red municipal (H. Congreso de la Unión ,1992).

En tercer lugar, se encuentra el saneamiento de aguas residuales. El servicio público es ofrecido por medio del Sistema de Alcantarillado que abarca al conjunto de obras y acciones que permiten su prestación; se incluye el saneamiento, que abarca a la conducción, tratamiento, almacenamiento y descarga de las aguas residuales. Se define como aguas residuales a aquellas de composición variada provenientes de las descargas de usos público urbano, doméstico, industrial, comercial, de servicios, agrícola, pecuario, de las plantas de tratamiento y en general, de cualquier uso, así como la mezcla de ellas (H. Congreso de la Unión,1992).

En cuarto lugar, se aborda el tema de residuos. La gestión integral de residuos incluye acciones para su manejo, desde su generación hasta la disposición final, a fin de lograr beneficios ambientales, la optimización económica de su manejo y su aceptación social. En este caso, nos enfocamos en los residuos sólidos urbanos, que incluyen a aquellos que provienen de cualquier actividad en la vía pública que genere residuos con características domiciliarias y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos (H. Congreso de la Unión, 2003).

En quinto lugar, se incluye el tema de movilidad, la cual se define como “capacidad, facilidad y eficiencia de tránsito o desplazamiento de las personas y bienes en el territorio, priorizando la accesibilidad universal, así como la sustentabilidad de la misma” (H. Congreso de la Unión, 2016, p. 4).

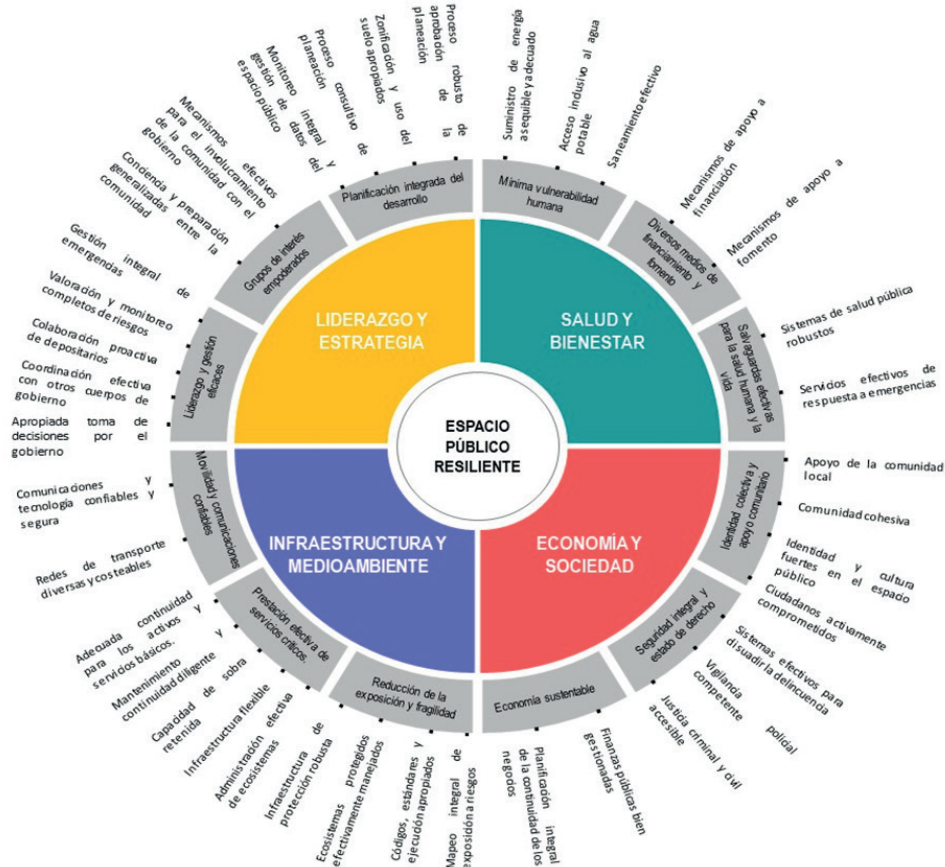
Finalmente, se aborda el tema de telecomunicaciones. El servicio se brinda por medio del Servicio Público de Telecomunicaciones, abarca a toda emisión, transmisión o recepción de signos, señales, datos, escritos, imágenes, voz, sonidos o información de cualquier naturaleza que se efectúa a través de hilos, radioelectricidad, medios ópticos, físicos u otros sistemas electromagnéticos, sin incluir la radiodifusión (H. Congreso de la Unión, 2014a).

MARCO REFERENCIAL

INSTRUMENTO PARA LA MEDICIÓN DE RESILIENCIA EN ESPACIOS PÚBLICOS

En este apartado se aborda el modelo de medición del espacio público resiliente, el único identificado que se alinea a los intereses de esta

FIGURA 2
Modelo de medición de la resiliencia en espacios públicos.



Fuente: Cabrera, P. et al. (2020)

investigación y que mide resiliencia urbana en espacios públicos.

El modelo fue desarrollado por Cabrera Andrade, P., Correa Fuentes D., y Chung Alonso, P. (2020), quienes realizaron una adaptación a nivel espacio público de los 52 indicadores que conforman el CRI, un instrumento de medición de resiliencia urbana. El modelo incluye las 4 dimensiones y las 12 metas del modelo original, sin embargo, en el caso de los indicadores, después de un análisis detallado se seleccionaron y adaptaron 38 de estos, que evalúan la resiliencia en los espacios públicos (ver figura 2).

Además, se incluyen 104 preguntas que tienen la función de establecer los alcances de los 38 indicadores. Cada pregunta cuenta con su ficha de escenarios que está integrada por el indicador, la pregunta, las condiciones de mejor y peor escenario y, una sección cuantitativa, que delimita las medidas preferidas, guía métrica y las medidas base.

METODOLOGÍA

Esta investigación surge con el propósito de beneficiar la resiliencia en espacios públicos mexicanos. Este artículo se limita a los servicios urbanos necesarios en espacios públicos resilientes de tipo abierto. La metodología consistió en el desarrollo de 8 etapas (ver figura 3), que se describen a continuación:

Para la selección y análisis de indicadores, se realizó una investigación documental en diferentes repositorios académicos para identificar los alcances de la resiliencia a nivel espacio público, con los siguientes criterios de inclusión y exclusión:

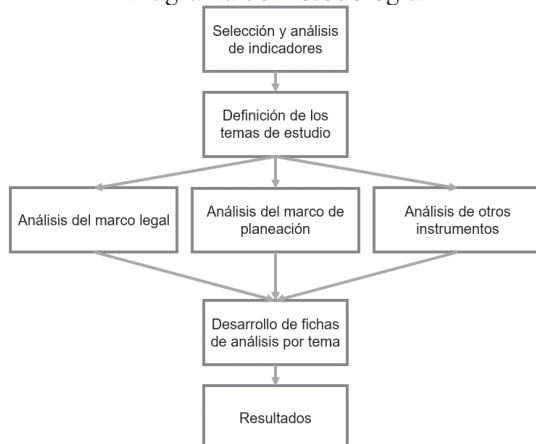
- Información aplicada exclusivamente a la resiliencia en espacios públicos.
- Información desarrollada, enfocada o aplicada a México.
- Información publicada con una antigüedad no mayor de diez años.
- Información desarrollada por organizaciones o instituciones con relevancia en el tema para el país.

Se seleccionó el modelo de medición de la resiliencia en espacios públicos de Cabrera Andrade P. et al (2020), el único identificado que cumple con los criterios de inclusión y exclusión.

El modelo establece 38 indicadores que son tomados como fundamento teórico para el desarrollo de esta investigación. De manera que, los instrumentos y políticas públicas analizadas guardan relación con estos indicadores. Para conocer el alcance de cada indicador fue necesario analizar las 104 preguntas y sus fichas de escenarios que se desprenden de ellos.

Después de analizar los 38 indicadores del modelo, se identificaron 6 servicios urbanos (que son prestados directamente por la autoridad y satisfacen necesidades colectivas) los cuales son los siguientes: energía, agua potable, aguas residuales, residuos, movilidad y telecomunicaciones (Tabla 1).

FIGURA 3
Diagrama de metodología.



Fuente: Elaboración propia.

TABLA 1

Indicadores relacionados a los servicios urbanos.

Temática	Indicadores (sustento teórico)
Energía	Indicador 1. Suministro de energía asequible y adecuado Indicador 22. Infraestructura flexible Indicador 23. Capacidad de sobra retenida Indicador 24. Mantenimiento y continuidad diligente
Agua potable	Indicador 2. Acceso inclusivo al agua potable Indicador 22. Infraestructura flexible Indicador 23. Capacidad de sobra retenida Indicador 24. Mantenimiento y continuidad diligente
Aguas residuales	Indicador 3. Saneamiento efectivo Indicador 22. Infraestructura flexible Indicador 23. Capacidad de sobra retenida Indicador 24. Mantenimiento y continuidad diligente
Residuos	Indicador 22. Infraestructura flexible Indicador 23. Capacidad de sobra retenida Indicador 24. Mantenimiento y continuidad diligente
Movilidad	Indicador 26. Redes de transporte diversas y costeables
Telecomunicaciones	Indicador 27. Comunicaciones y tecnología confiables y segura

Fuente: Elaboración propia, con base en Cabrera, P. et al. (2020)

En la etapa de análisis se revisaron los marcos legales, de planeación e instrumental aplicado a cada servicio urbano identificado. En el primero de ellos, se abarcan las Leyes Federales que emiten regulaciones de carácter general y las NOM

que son de uso obligatorio. Además, se pueden incluir Normas Mexicanas (expresan recomendaciones), PROY-NOMs (están sujetas a cambios) y Normas de Emergencia.

Para el marco de planeación se revisaron desde Plan Nacional de Desarrollo hasta los programas y estrategias del gobierno federal. Además, se incluyen otros instrumentos de planeación publicados por las diferentes secretarías u organismos federales.

Finalmente se revisaron instrumentos que no entran en la categoría de normativos ni de planeación, pero que guardan relación con las temáticas de estudio. Estos instrumentos son publicados por las secretarías u organismos del gobierno federal como guías y manuales. Además, se analizaron otros tipos de instrumentos de injerencia nacional publicados por organizaciones o instituciones no gubernamentales con relevancia e influencia en la promoción del espacio público o de estas temáticas en el país.

Después del análisis, se desarrolló una ficha para cada temática, que incluye los resultados del análisis del marco legal, de planeación e instrumental. En las fichas se enlistan los instrumentos analizados y sus regulaciones o acciones relacionadas a cada temática. Además, se incluye una sección de observaciones, donde se expresan datos relevantes identificados.

Como resultados se presenta un listado con las características y recomendaciones identificadas y fundamentadas en las fichas de análisis, estas se encuentran divididas por temáticas y están enfocadas a la construcción de resiliencia en los espacios públicos del tipo abierto en México.

RESULTADOS

En esta sección se muestra la ficha generada para cada uno de los servicios urbanos seleccionados, y posterior a ellas se emiten las conclusiones que surgen con el análisis de cada marco.

FICHA 1 ENERGÍA

El suministro de energía es fundamental en un espacio público resiliente, debido a que es un servicio esencial para la población, que debe brindarse todos los días sin interrupción. Se establece como necesario un suministro asequible y adecuado para el desarrollo de actividades (Cabrera Andrade et al., 2020).

La LGAHOTDU (H. Congreso de la Unión, 2016) es el único instrumento legal con regulaciones para espacios públicos, donde se plantea implementar sistemas o dispositivos de alta eficiencia energética en las obras públicas de equipamiento urbano. En general en el marco legal se fomentan el uso de fuentes renovables (limpias)

y prácticas de eficiencia energética. Las NOMs se enfocan en la seguridad de las instalaciones e identifican luminarias con alta eficiencia energética.

El marco de planeación está enfocado en la eficiencia energética, el uso de energías limpias y el desarrollo de infraestructura integradora. Destaca la acción de aumentar el rendimiento de equipos de iluminación (lámparas LED) para el espacio público. Asimismo, los programas analizados se enfocan en la eficiencia energética (principalmente en la iluminación).

El marco instrumental está encaminado a la generación de energía limpia y el uso eficiente de la energía (principalmente en la iluminación). Además, se identificaron guías de modelos comerciales de luminarias con alta eficiencia energética.

MARCO LEGAL	
Instrumento	Regulación
LIE (H. Congreso de la Unión, 2014b)	Regula la planeación y el control del Sistema Eléctrico Nacional y el Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica.
LTE	Regula el aprovechamiento sustentable de la energía. También contiene el listado de las fuentes de energías renovables en el país.
LGAHOTDU (H. Congreso de la Unión, 2016)	Fomenta en la urbanización la aplicación de tecnologías que benefician al medio ambiente; promueve la implementación de sistemas o dispositivos de alta eficiencia energética en las obras públicas de infraestructura y equipamiento urbano y; establece que las redes de infraestructura de energía primaria deberán contar con estudios de prevención de riesgo tomando en cuenta su escala y efecto.
LGCC (H. Congreso de la Unión, 2012a)	Fomenta la mitigación y adaptación al cambio climático en materia de hidrocarburos y energía eléctrica y; promueve la sustitución del uso y consumo de los combustibles fósiles, la generación de electricidad a través de fuentes renovables de energía, prácticas de eficiencia energética, y la transferencia y desarrollo de tecnologías bajas en carbono, particularmente en bienes muebles e inmuebles públicos.
PROY-NOM-001-SEDE-2018 (SENER, 2018).	Establece las especificaciones y lineamientos de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica, a fin de que ofrezcan condiciones adecuadas de seguridad para las personas y sus propiedades.
MARCO DE PLANEACIÓN	
Instrumento	Objeto
PND (SEGOB, 2019)	Apartado 3 "Economía – Rescate del sector energético" impulsa el desarrollo sostenible mediante la incorporación de poblaciones y comunidades a la producción de energía con fuentes renovables.
PSE (SENER, 2020b)	Acción puntual 4.1.7 que establece en la política de eficiencia energética el aumento del rendimiento de equipos de iluminación en espacios públicos y el uso de energías renovables, sistemas de almacenamiento, conversión de corriente y tecnologías de interconexión a la red eléctrica.

ETPUTCL (SENER, 2020a)	Líneas de acción identificadas en tres vertientes Ahorro y uso eficiente de energía. Apartado de Servicios públicos municipales donde se establecen acciones para impulsar la eficiencia energética municipal, como tecnología clave se hace referencia al uso de lámparas LED en el alumbrado público Aprovechamiento de energías limpias. Acciones para el desarrollo e impacto social de fuentes de energías limpias. Desarrollo de infraestructura integradora. Acciones en rubros de redes inteligentes, generación distribuida y almacenamiento.
PNEEAPM (SENER, 2017)	Impulsa la eficiencia energética a través de la sustitución de los sistemas ineficientes de alumbrado público municipal. Para participar en el proyecto se deben seleccionar luminarias acordes a la NOM-031-ENER-2012 y NOM-028-ENER-2010.
PMU (SEDATU, 2020c).	Modalidad de Equipamiento Urbano y Espacio Público. Se busca implementar acciones en los espacios públicos considerando la introducción de ecotecnología y ecotecnologías, para hacerlos más amigables con el ambiente. Requisitos de sustentabilidad: luminarias de bajo consumo y especificaciones de ahorro energético.
ENCC (SEMARNAT, 2013)	Ejes estratégicos M1: Acelerar la transición energética hacia fuentes de energía limpia M2: Reducir la intensidad energética mediante esquemas de eficiencia y consumo responsable
MARCO INSTRUMENTAL	
Instrumento	Relación
GDCU (WRI MÉXICO, 2016a)	A nivel de barrios, se debe procurar que al menos el 70% del alumbrado público cuente con focos ahorradores.
GDEPSIS (SEDESOL, 2011)	Se recomienda optar por sistemas de iluminación eficientes como los de vapor de sodio de baja presión y tecnología LED, así como luminarias tipo lámparas en posición horizontal o cabeza de cobra. Además de sistemas alternativos como luminarias solares.
OBSERVACIONES	
Se identificaron otros programas (PETE y PENAS) establecidos en la LTE, pero no se encuentran vigentes. Actualmente, el PMU se encuentra extendido solo para 18 ciudades definidas por SEDATU	

FICHA 2 AGUA POTABLE

El suministro de agua es igualmente fundamental en un espacio público resiliente, debido a que es un servicio esencial para la población, y se establece como necesario un suministro adecuado para el desarrollo de actividades y como medio de amortiguamiento en caso de ser utilizado como refugio temporal (Cabrera Andrade et al., 2020).

Ningún instrumento legal aborda el tema a nivel espacio público, pero se guarda relación debido a que se fomenta un uso sustentable del agua. Además, se identificaron NOMs relacionadas con la calidad del agua potable y a las condiciones óptimas del sistema.

El marco de planeación está enfocado a garantizar el acceso universal al agua y al aprovechamiento eficiente de la misma. Además, se hace

promoción al uso de eco tecnologías y a la captación de agua pluvial. Asimismo, los programas identificados se enfocan en la cobertura y la eficiencia del servicio.

El marco instrumental está relacionado al uso eficiente y sustentable del agua. En este caso se identificaron actividades que requieren del suministro del agua en el espacio público, además se destaca a la captación de agua de lluvia como alternativa para optimizar funciones ambientales. También se mencionan los tipos de obras de captación.

FICHA 3 AGUAS RESIDUALES

El tratamiento de aguas residuales es fundamental para el saneamiento efectivo en un espacio público.

Agua potable	
Instrumento	Regulación
LAN (H. Congreso de la Unión, 1992)	Regula la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.
LGAHOTDU (H. Congreso de la Unión, 2016)	Fomenta en la urbanización la aplicación de tecnologías que beneficien al medio ambiente; promueve la gestión integral del agua y los recursos hidráulicos y; establece que las redes de infraestructura hidráulica primaria deberán contar con estudios de prevención de riesgo, tomando en cuenta su escala y efecto.
LGEEPA (H. Congreso de la Unión (1988)	Propone enfrentar el cambio climático en materia de prestación del servicio de agua potable y saneamiento, también fomenta el aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación del agua.
LGCC (H. Congreso de la Unión, 2012a)	Fomenta la implementación de acciones para la adaptación conforme a promover el aprovechamiento sustentable de las fuentes superficiales y subterráneas de agua.
PROY-NOM-127-SSA1-2017 (SSA, 2019)	Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de calidad y tratamientos a que debe someterse el agua para su potabilización.
NOM-230-SSA1-2002* (SSA, 2002)	Requisitos sanitarios para manejo del agua en las redes de agua potable.
NOM-001-CONAGUA-2011 (CONAGUA, 2011b).	Sistemas de agua potable, toma domiciliaria y alcantarillado sanitario - Hermeticidad - Especificaciones y métodos de prueba
MARCO DE PLANEACIÓN	
Instrumento	Objeto
PNH (CONAGUA, 2020b)	Objetivo prioritario 1 "Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable".
Agenda del Agua 2030 (CONAGUA, 2011a)	Cuencas en equilibrio. Reducción de la demanda pública urbana, a través de la reducción de fugas, tecnologías eficientes y reúso del agua. Una medida es el reúso para riego en parques.
PROAGUA (CONAGUA, 2020a)	Tiene como objetivo incrementar y sostener la cobertura y/o eficiencia del servicio de agua potable, a través del apoyo al financiamiento de obras de infraestructura y acciones para el desarrollo de dichos servicios.
PMU (SEDATU, 2020c).	I. Modalidad de Equipamiento Urbano y Espacio Público. Se busca implementar acciones en los espacios públicos considerando la introducción de ecotecnología y ecotecnologías, para hacerlos más amigables con el ambiente. Requisitos de sustentabilidad: Aprovechamiento de agua pluvial y racionalización de agua potable.
MARCO INSTRUMENTAL	
Instrumento	Relación
GDCU (WRI MÉXICO, 2016a)	A nivel de barrios, se debe procurar que al menos el 90% del agua para riego sea obtenida por la recuperación y almacenaje de agua de lluvia, o proveniente de una planta de tratamiento de aguas residuales.
GDEPSIS (SEDESOL, 2011)	Se recomienda que los espacios públicos tengan el servicio de sanitarios y bebederos. Además, considerar el abastecimiento de agua para riego en los programas de mantenimiento. Para optimizar las funciones ambientales del espacio público se hace énfasis en la captación y manejo de agua pluvial. Además, para ahorrar agua se recomienda utilizar como cubresuelos plantas suculentas y plantas endémicas que requieren menor mantenimiento.
MAPAS (Libro 7) CONAGUA (2019)	Menciona los tipos de obras existentes y la forma adecuada de sus instalaciones para la captación de aguas atmosféricas, superficiales y subsuperficiales
Observaciones	
PROAGUA cuenta con un listado de localidades (rurales y urbanas) con grado de prioridad. En el libro 7 del MAPAS se profundiza en obras de captación de agua. Se desconoce el estatus actual de la NOM-230-SSA1-2002*.	

blico resiliente, debido a que es un servicio esencial para la población que debe brindarse todos los días e incluso en momentos de interrupción. El saneamiento efectivo es vital para mantener condiciones de higiene, prevenir enfermedades y proteger al medio ambiente. Se debe proveer de un saneamiento adecuado para los usuarios del espacio (Cabrera Andrade et al., 2020).

Ningún instrumento legal emite regulaciones para este tema a nivel espacio público, sin embargo, los instrumentos analizados guardan relación porque promueven la protección del agua y su uso sustentable. También se identificaron NOMs

relacionadas principalmente a los límites permisibles de contaminantes.

El marco de planeación está enfocado a la conservación del agua y a garantizar el acceso universal al saneamiento, también fomenta el uso de ecotecnologías. Se identificó una sola acción relacionada al espacio público, trata sobre el reúso del agua tratada para riego en parques.

El marco instrumental señala la importancia del saneamiento y se identifican los diferentes procesos para el tratamiento de aguas residuales. Se sugiere a los humedales de tratamiento para el tratamiento de aguas residuales en áreas verdes y el reuso de aguas tratadas para riego o infiltración.

MARCO LEGAL	
Instrumento	Regulación
LAN (H. Congreso de la Unión, 1992)	Regula la explotación, uso o aprovechamiento de las aguas nacionales, su distribución y control, así como la preservación de su cantidad y calidad para lograr su desarrollo integral sustentable.
LGAEOTDU (H. Congreso de la Unión, 2016)	Fomenta para la urbanización la aplicación de tecnologías que beneficien al medio ambiente; promueve la gestión integral del agua y los recursos hidráulicos, incluyendo el drenaje, saneamiento y tratamiento de aguas residuales y; establece que las redes de infraestructura hidráulica primaria deberán contar con estudios de prevención de riesgo, tomando en cuenta su escala y efecto.
LGEEPA (H. Congreso de la Unión (1988)	Fomenta el aprovechamiento sustentable, la protección y la preservación de las aguas nacionales; la prevención y control de la contaminación de las aguas; la prevención y control de la contaminación de las aguas que se descarguen en los sistemas de drenaje y alcantarillado de los centros de población.
LGCC (H. Congreso de la Unión, 2012a)	Propone enfrentar el cambio climático en materia de prestación del servicio de agua potable y saneamiento.
PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017 (SEMARNAT, 2017)	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en aguas y bienes nacionales.
NOM-002-SEMARNAT-1996* (SEMARNAT, 1996)	Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal.
NOM-003-SEMARNAT-1997* (SEMARNAT, 1997)	Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público.
NOM-014-CONAGUA-2003 (CONAGUA, 2003)	Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada
NOM-006-CONAGUA-1997 (CONAGUA, 1997)	Especificaciones y métodos de prueba para fosas sépticas prefabricadas
NOM-001-CONAGUA-2011 (CONAGUA, 2011)	Sistemas de agua potable, toma domiciliar y alcantarillado sanitario - Hermeticidad - Especificaciones y métodos de prueba
MARCO DE PLANEACIÓN	
Instrumento	Objeto
PNH (CONAGUA, 2020b)	Objetivos prioritarios: 1. Garantizar progresivamente los derechos humanos al agua y al saneamiento, especialmente en la población más vulnerable. 2. Preservar la integralidad del ciclo del agua a fin de garantizar los servicios hidrológicos que brindan cuencas y acuíferos.

Agenda del Agua 2030 (CONAGUA, 2011a)	Cuencas en equilibrio. Reducción de la demanda pública urbana, a través de la reducción de fugas, tecnologías eficientes y reúso del agua. Una medida es el reuso para riego en parques.															
PROAGUA (CONAGUA, 2020a)	Tiene como objetivo incrementar y sostener la cobertura y/o eficiencias de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento, a través del apoyo al financiamiento de obras de infraestructura y acciones para el desarrollo de dichos servicios, en localidades urbanas y rurales del país.															
ENCC (SEMARNAT, 2013)	Línea de acción M3.9 Impulsar nuevas tecnologías e infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, a través de esquemas de coinversión e instrumentos económicos que faciliten el autofinanciamiento de la operación y mantenimiento de la infraestructura.															
MARCO INSTRUMENTAL																
Instrumento	Relación															
GDCU (WRI MÉXICO, 2016a)	A nivel de barrios, se debe procurar que se trate el 100% del agua residual de la comunidad urbana dentro del conjunto o en una planta de tratamiento de aguas residuales cercana.															
GDEPSIS (SEDESOL, 2011)	Como elemento para la higiene se recomienda que los espacios públicos tengan el servicio de sanitarios. Se recomienda humedales de tratamiento en áreas verdes (parques, camellones, áreas verdes residuales) para tratamiento de aguas residuales domésticas y reúso en riego o infiltración															
MAPAS (Libro 25) CONAGUA (2019)	Clasificación y descripción de los procesos de tratamiento de aguas residuales. <div>Tabla 1.7 Clasificación de los procesos de tratamiento de aguas residuales</div> <table><tr><th>Clasificación</th><th>Remueve</th><th>Proceso</th></tr><tr><td>Tratamiento primario</td><td>Arenas Partículas gruesas Sólidos suspendidos</td><td>Rejillas desarenadores sedimentación</td></tr><tr><td>Tratamiento secundario</td><td>Materia orgánica disuelta</td><td>Tratamiento biológico (ej. lodos activados)</td></tr><tr><td>Tratamiento terciario</td><td>Nitrógeno Fósforo Materia coloidal</td><td>Desnitrificación-nitrificación Remoción de fósforo Coagulación-floculación</td></tr><tr><td>Tratamiento avanzado</td><td>Patógenos Microcontaminantes</td><td>Desinfección Oxidación forzada</td></tr></table>	Clasificación	Remueve	Proceso	Tratamiento primario	Arenas Partículas gruesas Sólidos suspendidos	Rejillas desarenadores sedimentación	Tratamiento secundario	Materia orgánica disuelta	Tratamiento biológico (ej. lodos activados)	Tratamiento terciario	Nitrógeno Fósforo Materia coloidal	Desnitrificación-nitrificación Remoción de fósforo Coagulación-floculación	Tratamiento avanzado	Patógenos Microcontaminantes	Desinfección Oxidación forzada
Clasificación	Remueve	Proceso														
Tratamiento primario	Arenas Partículas gruesas Sólidos suspendidos	Rejillas desarenadores sedimentación														
Tratamiento secundario	Materia orgánica disuelta	Tratamiento biológico (ej. lodos activados)														
Tratamiento terciario	Nitrógeno Fósforo Materia coloidal	Desnitrificación-nitrificación Remoción de fósforo Coagulación-floculación														
Tratamiento avanzado	Patógenos Microcontaminantes	Desinfección Oxidación forzada														
OBSERVACIONES																
En el libro 25 del MAPAS se profundiza en los procesos de tratamiento de aguas residuales. Se desconoce el estatus actual de las NOM-002-SEMARNAT-1996 y NOM-003-SEMARNAT-1997.																

FICHA 4 RESIDUOS

El tratamiento de los residuos es fundamental para el saneamiento efectivo en un espacio público resiliente, debido a que es un servicio esencial para la población que debe brindarse todos los días. El saneamiento efectivo es vital para mantener condiciones de higiene, prevenir enfermedades y proteger al medio ambiente. Se debe proveer de un saneamiento adecuado para los usuarios del espacio (Cabrera Andrade et al., 2020). Esta investigación se enfoca exclusivamente en los residuos sólidos urbanos que son generados en el espacio público.


Ningún instrumento legal emite regulaciones en materia para el espacio público, pero se fo-

menta una gestión integral de los residuos y atribuye al municipio el manejo de residuos sólidos urbanos. Las NOMs identificadas no se consideran de interés debido a que se enfocan en los residuos peligrosos y de manejo especial.

En el marco de planeación está enfocado en la gestión integral de los residuos y su funcionamiento por medio de la economía circular. El PMU (SEDATU, 2020c) pone como requisito específico incluir en los proyectos contenedores para la separación de residuos.

En el marco instrumental se expone la importancia de la separación de residuos sólidos y se presenta la iconografía para lograrlo. Además, se mencionan las características de los contenedores y se contempla al barrido como una fase del siste-

MARCO LEGAL	
Instrumento	Regulación
LGPGIR (H. Congreso de la Unión, 2003)	Reglamenta las disposiciones que se refieren a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Se incluye a la clasificación de los residuos y se designa atribuciones.
LGAHOTDU (H. Congreso de la Unión, 2016)	Fomenta para la urbanización acciones de adaptación y mitigación al cambio climático; Impulsa la gestión integral de los residuos y establece que las instalaciones de tratamiento, confinamiento, eliminación o disposición de residuos peligrosos y municipales deberán contar con estudios de prevención de riesgo, tomando en cuenta su escala y efecto.
LGEEPA (H. Congreso de la Unión, 1988)	Atribuye al municipio el funcionamiento, implantación y mejoramiento de los sistemas de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales
LGCC (H. Congreso de la Unión, 2012a)	Corresponde a los municipios el manejo de residuos sólidos municipales. Además, promueve políticas y acciones de mitigación asociadas a la reducción de emisiones.
MARCO DE PLANEACIÓN	
Instrumento	Acciones
PNPGIR (SEMARNAT, 2018)	Fomenta la gestión integral de los residuos sólidos urbanos y de manejo especial en el país, a través del financiamiento de estudios o programas para su prevención y gestión integral, el desarrollo de infraestructura y su aprovechamiento material o energético.
VNGSCR (SEMARNAT, 2019)	Busca transformar el esquema tradicional del manejo de los residuos en un modelo de economía circular, para el aprovechamiento racional de los recursos naturales y favorecer el desarrollo sustentable en el país.
ENCC (SEMARNAT, 2013)	Línea de acción M 3.9: Impulsa nuevas tecnologías e infraestructura para el manejo integral de los residuos sólidos y el aprovechamiento energético del biogás, a través de esquemas de coinversión e instrumentos económicos que faciliten el autofinanciamiento de la operación y mantenimiento de la infraestructura.
PMU (SEDATU, 2020c)	I. Modalidad de Equipamiento Urbano y Espacio Público. Se busca implementar acciones en los espacios públicos considerando la introducción de ecotecnia y ecotecnologías, para hacerlos más amigables con el ambiente. Requisitos de sustentabilidad: botes, contenedores para separación de basura y especializados (PET, Vidrio, Papel, Aluminio).
MARCO INSTRUMENTAL	
Instrumento	Acciones
GDCU (WRI MÉXICO, 2016a)	A nivel barrios, se debe procurar que existan instalaciones y vehículos de recolección que faciliten la separación de residuos sólidos, acompañado por un programa comunitario de gestión (separación y reciclaje) de los residuos. Para lograr mayores ahorros en residuos, se sugiere: - Crear centros de compostaje comunitarios. - Utilizar los fondos de la venta de residuos reciclables para mejorar la comunidad.
GDEPSIS (SEDESOL, 2011)	Como elementos para la higiene se recomienda contar con botes de basura de al menos dos elementos juntos (desechos orgánicos e inorgánicos) y capacidad adecuada al espacio; contenedores herméticos, cerrados, con capacidad adecuada y de al menos dos elementos (desechos orgánicos e inorgánicos) y; depósito de heces caninas.

GDIGMIRSU (SEMARNAT, s. f.)	<p>Presenta la iconografía para ocho residuos diferentes que posteriormente agrupa en dos clasificaciones: primaria y secundaria. La guía indica los usos correctos e incorrectos de los diseños y las condiciones que deben de cumplir.</p> 
MTGRTRSM SEDESOL (s.f.)	<p>El almacenamiento apropiado de los residuos (uso de recipientes de capacidad adecuada, materiales de construcción de recipientes adecuados y separación de componentes) tiene una influencia positiva en su manejo y en el aseo urbano. Se recomiendan recipientes de construcción metálica y la capacidad se determina por el método de "prueba y error" hasta encontrar el tamaño adecuado.</p> <p>El barrido es otra fase del sistema de recolección de basura, es la actividad de recolección manual o mecánica de residuos sólidos depositados en la vía pública para mantenerla limpia y en condiciones estéticas.</p>
MMRS (INDESOL, 2015).	<p>Manejo integral de los residuos sólidos. Para realizar un manejo adecuado de los residuos sólidos, primero hay que separarlos.</p> <p>Los residuos orgánicos se pueden convertir (por medio del compostaje) en abonos orgánicos, que resultan nutritivos para las plantas, disminuyen la cantidad de basura generada para tu población y generan un mejor ambiente.</p>
OBSERVACIONES	
<p>No se identificaron NOMs para los residuos sólidos urbanos</p> <p>El último registro del PNPGIR fue en el año 2018.</p> <p>En la GDIGMIRSU está homologada a nivel nacional la iconografía para la separación de residuos.</p>	

ma de recolección. Destaca la acción de composteo para convertir residuos orgánicos en abono.

FICHA 5 MOVILIDAD

Una movilidad fiable es indispensable para un espacio público resiliente debido a que crea co-

nectividad entre lugares, personas y servicios, fomenta un entorno positivo para los usuarios y mantiene redes sociales y lazos, y apoya la rápida evacuación masiva durante las emergencias. La movilidad en el espacio se debe enfocar en la diversidad, la seguridad y la calidad de las opciones de viaje para acceder al espacio (Cabrera Andrade et al., 2020).

MARCO LEGAL	
Instrumento	Regulación
LGAHOTDU (H. Congreso de la Unión, 2016)	Establece que se debe asegurar que las personas puedan elegir libremente la forma de trasladarse a fin de acceder a los bienes, servicios y oportunidades que ofrecen sus Centros de Población, además de procurar la accesibilidad universal de las personas y priorizar la movilidad peatonal y no motorizada
LGCC (H. Congreso de la Unión, 2012a)	Para reducir las emisiones se promueve diseñar e implementar sistemas de transporte público integrales, y programas de movilidad sustentable en las zonas urbanas o conurbadas.

NOM-034-SCT2-2011 (SCT, 2011).	Establecer los requisitos generales que han de considerarse para diseñar e implantar el señalamiento vial de las carreteras y vialidades urbanas de jurisdicción federal, estatal y municipal.
MARCO DE PLANEACIÓN	
Instrumento	Acciones
PND (SEGOB, 2019)	Programa de Desarrollo Urbano y Vivienda
PSDATU (SEDATU, 2020d)	Estrategia prioritaria 3.4 Impulsar políticas de movilidad, conectividad y seguridad vial, para mejorar el acceso a bienes y servicios urbanos.
PMU (SEDATU, 2020c).	Modalidad Movilidad y Conectividad. En esta modalidad se contemplan la construcción, renovación y adecuación de nueve tipos de proyectos: calles integrales, peatonalización de calles, infraestructura ciclista, pasos peatonales a nivel, senderos seguros, intersecciones seguras, alumbrado público peatonal y vehicular, superficie peatonal con diseño de accesibilidad universal (guarniciones, banquetas y rampas) y señalización horizontal y vertical y, nomenclatura.
ENCC (SEMARNAT, 2013)	Eje estratégico M3.7 Generar incentivos, infraestructura y programas para favorecer el transporte no motorizado, articulado dentro de sistemas integrados de transporte, en el que se dé prioridad al peatón y al ciclista para generar beneficios ambientales y de salud inmediatos
PMNN (SEDATU, 2020b)	Salud, estrategia 2: Ampliación de infraestructura peatonal y áreas públicas. Los parques, plazas y jardines deben permanecer abiertos, reduciendo obstáculos en sus accesos y ampliando las secciones de circulación para garantizar sana distancia de al menos 2 metros.
GIME4S (SEDATU (2020a)	Las acciones para la movilidad se pueden agrupar en cinco categorías de proyectos emergentes: ampliación del área peatonal, ciclovías emergentes, reducción de velocidad, reuso del estacionamiento y supermanzanas.
MARCO INSTRUMENTAL	
Instrumento	Acciones
GDCU (WRI MÉXICO, 2016a)	Estrategia barrial. Conectar los espacios públicos entre sí y con los principales lugares de atracción, a través de un sistema de banquetas, ciclovías o senderos peatonales/ ciclistas. Estrategia vial. Entre las sugerencias más pertinentes están: A. Prever senderos, biciestacionamientos y paraderos de transporte público para facilitar la accesibilidad a estos espacios por medios de movilidad sustentable B. Diseñar las vialidades contiguas con estrategias de “tráfico calmado C. Proveer una iluminación adecuada D. Prever la conexión entre el ámbito público y el privado, especialmente con los comercios y equipamientos públicos E. Diseñar y construir los espacios con materiales de alta calidad, detalles interesantes, vistas y experiencias sensoriales agradables. F. Proveer protección contra la intemperie climática. G. Proporcionar elementos de asiento y reunión.
MEPVP (WRI MÉXICO, 2016b).	Los espacios públicos exitosos fomentan la vida pública y promueven la interacción social por medio de ambientes accesibles que integran al peatón y al ciclista. Los criterios de calidad en los espacios públicos exitosos son: protección y confort.

GDEPSIS (SEDESOL, 2011)	<p>Como elementos para los adultos mayores, se sugiere rampas de un ancho mínimo de 1.50m y máximo de 1.80m, con pendientes de 6% a 8% y de material antiderrapante y resistente.</p> <p>Como elementos para recorrer se sugieren senderos, pasillos y andadores que deben conectar a las diferentes áreas del espacio y evitar obstáculos que dificulten la libre circulación del peatón; ciclistas, vías exclusivas para bicicletas, se recomienda un ancho mínimo para un carril de 1.50m y de dos carriles 2.5m, que sean de concreto.</p> <p>Como elementos de servicio público se recomienda contar con parada de autobuses y estacionamientos (vehículos, vehículos de personas con capacidades diferentes, motocicletas y bicicletas).</p>
MCDVCM (SEDATU (2019)	<p>Infraestructura para diferentes tipos de movilidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> -Infraestructura peatonal (banquetas, rampas, pavimento podotáctil y bolardos). Se debe diseñar para que puedan ver y ser vistos, sobre todo en lugares en donde pudieran estar más expuestos. -Infraestructura ciclista (carril compartido, carril prioritario ciclista, carril bus-bici, ciclocarril y ciclovía). -Transporte público (estaciones de transporte público).
OBSERVACIONES	
<p>Se identificaron instrumentos de movilidad orientados a la nueva normalidad</p> <p>En el MCDVCM se puede profundizar en el diseño vial.</p>	

Ningún instrumento legal en materia emite regulaciones para este tipo de espacios públicos. En general, se promueve la accesibilidad universal, los sistemas de transporte público integrales y la movilidad sustentable (peatonal y no motorizada). Solo se identificó una NOM relacionada al diseño e implementación de señalamientos viales.

El marco de planeación está encausado en la sostenibilidad, la seguridad vial y la resiliencia, priorizando a la movilidad peatonal y no motorizada. Sin embargo, no se encontraron acciones específicas para los espacios públicos del tipo abierto. También se identificaron instrumentos con acciones enfocadas a la nueva normalidad por situación de pandemia.

En el marco instrumental se destaca la importancia de generar infraestructura para la movilidad no motorizada (peatonal y ciclista) y el transporte público, se destaca la importancia de conectar los espacios públicos entre sí y con lugares de atracción por medio de sistemas de banquetas o senderos y vías ciclistas. Además, se abordan temas de accesibilidad universal.

FICHA 6 TELECOMUNICACIONES

Las redes de tecnología de la información y la comunicación son indispensables para un espacio

público resiliente porque generan conectividad debido a que permiten una comunicación segura y el acceso a la información, fomentan un entorno positivo para los usuarios, permiten comunicar a los ciudadanos durante las emergencias y difundir información que puede salvar vidas y activos. Se considera que los sistemas de comunicación deben ser eficaces, fiables y accesibles para todos (Cabrera Andrade et al., 2020).

La LFTR (H. Congreso de la Unión, 2014a) es el único instrumento legal con regulaciones para espacios públicos, principalmente relacionado a temas de conectividad a internet. En general se fomenta el acceso a la información a través de las telecomunicaciones y en específico del acceso a internet. También se impulsa a instrumentar y operar redes de detección, monitoreo, pronóstico y sistemas de alertamiento. No se identificaron NOMs relacionadas a esta temática.

El marco de planeación está enfocado a la cobertura universal del servicio y a la conectividad digital de los servicios de telecomunicaciones en el espacio público. Destaca el PCDSP (SCT, 2019c) como una oportunidad para acceder al servicio de internet en sitios públicos.

En el marco instrumental se destaca la importancia del acceso al servicio de internet en los espacios públicos y de incluir a las telecomunicaciones para garantizar la seguridad. Además, se

enlistan a los sistemas de alerta temprana existentes en México. También se hace mención de la presencia de teléfonos públicos en el espacio público.

RECOMENDACIONES FINALES

Como resultado del análisis anterior, en esta sección se presenta la Tabla 2 conformada por dos apartados principales; en el primero se sintetizan

las características óptimas de cada servicio urbano aplicables al espacio público, que se alinean al modelo de resiliencia de referencia, las cuales están fundamentadas en los marcos legales, de planeación e instrumental. En el segundo, se presentan recomendaciones para impulsar el desarrollo de estos espacios desde el ámbito federal, debido a que se identificaron pocos instrumentos, regulaciones, acciones o recomendaciones destinados a la resiliencia de estos espacios públicos.

MARCO LEGAL	
Instrumento	Regulación
LFTR (H. Congreso de la Unión, 2014a)	Regula la prestación de los servicios públicos de interés general de telecomunicaciones y radiodifusión. Además, aborda temas de conectividad en sitios y espacio públicos, el involucramiento de los tres órdenes de gobierno en temas de conectividad a internet y la necesidad de un registro de estos espacios públicos.
LGAFOTDU (H. Congreso de la Unión, 2016)	Fomenta la consolidación de redes de comunicaciones, creación y mantenimiento de infraestructura productiva, equipamientos y servicios públicos de calidad.
LGPC (H. Congreso de la Unión, 2012b)	Fomenta instrumentar y operar redes de detección, monitoreo, pronóstico y sistemas de alertamiento, en coordinación con las dependencias responsables e incorporando los esfuerzos de otras redes de monitoreo públicas o privadas
LGCC (H. Congreso de la Unión, 2012a)	Fomenta un sistema de alerta temprana ante la ocurrencia de fenómenos hidrometeorológicos extremos, incluyendo huracanes, lluvias atípicas, olas de calor, olas de frío y sus efectos como inundaciones, deslaves, marea alta, u otros que generan vulnerabilidad en la población, en la infraestructura estratégica y en las actividades productivas del país.
MARCO DE PLANEACIÓN	
Instrumento	Acciones
PCS (SCT, 2019b)	Establece las bases para promover el incremento en la cobertura de las redes y la penetración de los servicios de telecomunicaciones y radiodifusión incluyendo banda ancha e Internet, bajo condiciones de disponibilidad, asequibilidad y accesibilidad, en las Zonas de Atención Prioritaria de Cobertura Social.
PCDSP (SCT, 2019c)	Genera con información proporcionada por las instancias de los tres órdenes de gobierno, la base de datos de los Sitios Públicos por Conectar asociados a programas y proyectos públicos, principalmente aquellos sitios que se encuentren en las Zonas de Atención Prioritaria.
MARCO INSTRUMENTAL	
Instrumento	Acciones
GDEPSIS (SEDESOL, 2011)	Como elementos de servicio público casetas de teléfonos. Como elementos para la seguridad alarmas sonoras o botones de pánico y sistemas remotos de vigilancia.
CMCEP (SCT, 2019)	Los espacios públicos se han constituido en importantes espacios de convivencia social. Si éstos cuentan con acceso a internet los ciudadanos pueden consultar información que otorga el Gobierno, académica y cultural, acceder a redes sociales para entretenimiento o mantener comunicación con sus seres queridos, buscar empleo, emprender negocios y mantenerse informados en caso de desastres naturales.

PAC (IFT, 2020)	Servicios y sistemas de alerta en México.																																								
	<table><tr><th>Sistema</th><th>Fenómeno</th><th>Cobertura</th><th>Fecha de inicio</th><th>Momento de aviso</th></tr><tr><td>Servicio Meteorológico Nacional</td><td>Meteorológicos</td><td>Nacional</td><td>1877</td><td>Aviso ante la ocurrencia y pronósticos.</td></tr><tr><td>Servicio Sismológico Nacional (SNN)</td><td>Sísmico</td><td>Nacional</td><td>1910</td><td>Aviso ante la ocurrencia de eventos. Los resultados se publican 5 minutos en redes sociales y en la página de Internet del SNN(11).</td></tr><tr><td>Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX)</td><td>Sísmico</td><td>Ciudad de México, Oaxaca, Chilpancingo, Acapulco y Morelia</td><td>1991</td><td>Segundos previos al arribo de un sismo que ya ha acontecido. Depende de la distancia, del epicentro y la energía del sismo.</td></tr><tr><td>Sistema de Monitoreo del Volcán Popocatepetl</td><td>Volcánico</td><td>Zonas aledañas al volcán</td><td>1994</td><td>Ante la ocurrencia de eventos, mediante un programa basado en un Semáforo de Alerta Volcánica.</td></tr><tr><td>Sistema de Alerta Temprana de Incendios en México</td><td>Incendios forestales</td><td>Nacional</td><td>1999</td><td>Aviso ante la ocurrencia de eventos, mediante un Sistema de Alerta de Incendios.</td></tr><tr><td>Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIAT-CT)</td><td>Ciclón Tropical</td><td>Nacional</td><td>2000</td><td>Con 72 horas de anticipación.</td></tr><tr><td>Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis</td><td>Tsunami</td><td>Costa del Pacífico Mexicano</td><td>2013</td><td>Para tsunamis locales, con minutos de anticipación; para los regionales y lejanos o transoceánicos, en términos de horas previas.</td></tr></table> <p>Tabla 1. Servicios y sistemas de alerta en México(12).</p>	Sistema	Fenómeno	Cobertura	Fecha de inicio	Momento de aviso	Servicio Meteorológico Nacional	Meteorológicos	Nacional	1877	Aviso ante la ocurrencia y pronósticos.	Servicio Sismológico Nacional (SNN)	Sísmico	Nacional	1910	Aviso ante la ocurrencia de eventos. Los resultados se publican 5 minutos en redes sociales y en la página de Internet del SNN(11).	Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX)	Sísmico	Ciudad de México, Oaxaca, Chilpancingo, Acapulco y Morelia	1991	Segundos previos al arribo de un sismo que ya ha acontecido. Depende de la distancia, del epicentro y la energía del sismo.	Sistema de Monitoreo del Volcán Popocatepetl	Volcánico	Zonas aledañas al volcán	1994	Ante la ocurrencia de eventos, mediante un programa basado en un Semáforo de Alerta Volcánica.	Sistema de Alerta Temprana de Incendios en México	Incendios forestales	Nacional	1999	Aviso ante la ocurrencia de eventos, mediante un Sistema de Alerta de Incendios.	Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIAT-CT)	Ciclón Tropical	Nacional	2000	Con 72 horas de anticipación.	Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis	Tsunami	Costa del Pacífico Mexicano	2013	Para tsunamis locales, con minutos de anticipación; para los regionales y lejanos o transoceánicos, en términos de horas previas.
Sistema	Fenómeno	Cobertura	Fecha de inicio	Momento de aviso																																					
Servicio Meteorológico Nacional	Meteorológicos	Nacional	1877	Aviso ante la ocurrencia y pronósticos.																																					
Servicio Sismológico Nacional (SNN)	Sísmico	Nacional	1910	Aviso ante la ocurrencia de eventos. Los resultados se publican 5 minutos en redes sociales y en la página de Internet del SNN(11).																																					
Sistema de Alerta Sísmica Mexicano (SASMEX)	Sísmico	Ciudad de México, Oaxaca, Chilpancingo, Acapulco y Morelia	1991	Segundos previos al arribo de un sismo que ya ha acontecido. Depende de la distancia, del epicentro y la energía del sismo.																																					
Sistema de Monitoreo del Volcán Popocatepetl	Volcánico	Zonas aledañas al volcán	1994	Ante la ocurrencia de eventos, mediante un programa basado en un Semáforo de Alerta Volcánica.																																					
Sistema de Alerta Temprana de Incendios en México	Incendios forestales	Nacional	1999	Aviso ante la ocurrencia de eventos, mediante un Sistema de Alerta de Incendios.																																					
Sistema de Alerta Temprana para Ciclones Tropicales (SIAT-CT)	Ciclón Tropical	Nacional	2000	Con 72 horas de anticipación.																																					
Sistema Nacional de Alerta de Tsunamis	Tsunami	Costa del Pacífico Mexicano	2013	Para tsunamis locales, con minutos de anticipación; para los regionales y lejanos o transoceánicos, en términos de horas previas.																																					
Observaciones	El PCDSP está destinado a zonas de atención prioritaria de cobertura social. Se identificó a la EDN establecida en la LFTR, pero no se encuentra vigente. Algunos sistemas de alerta tienen cobertura limitada.																																								

TABLA 2

Características identificadas y recomendaciones para construir resiliencia en los espacios públicos de tipo abierto en México

Temática	Características identificadas en la etapa de análisis	Recomendaciones para el marco legal, de planeación e instrumental
Energía	<p>Conexión al Servicio Público de Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica.</p> <p>Aprovechamiento de fuentes renovables de energía.</p> <p>Instalaciones eléctricas apegadas a la PROY-NOM-001-SEDE-2018 para garantizar la seguridad.</p> <p>Uso de equipos con alto rendimiento energético, ecotecnología y ecotecnologías, principalmente en temas de iluminación (uso de luminarias enlistadas en la NOM-031-ENER-2012 y la NOM-028-ENER-2010).</p> <p>Uso de infraestructura integradora (generación distribuida y almacenamiento de energía).</p>	<p>Generar programas para impulsar el uso de fuentes alternativas (limpias) en estos espacios, incorporar ecotecnologías y desarrollar infraestructura integradora.</p> <p>Promover la seguridad en las instalaciones eléctricas en estos espacios y generar programas o instrumentación para la seguridad.</p> <p>Promover planes de contingencia para el suministro de energía en caso de interrupción del servicio.</p> <p>Regular para obligar al proveedor del servicio supervisar, mantener y actualizar la infraestructura relacionada al suministro de energía en espacios públicos.</p>

Temática	Características identificadas en la etapa de análisis	Recomendaciones para el marco legal, de planeación e instrumental
Agua potable	<p>Conexión al Sistema de Agua Potable. Conexión adecuada del sistema y reducción de fugas (cumplimiento de NOM-001-CONAGUA-2011).</p> <p>Suministro de agua potable de calidad (cumplimiento de PROY-NOM-127-SSA1-2017 y NOM-230-SSA1-2002).</p> <p>Acceso a métodos alternativos para el suministro de agua (principalmente captación de agua atmosférica o pluvial).</p> <p>Suministro de agua mínima para satisfacer necesidades básicas (sanitarios, bebederos y riego).</p> <p>Uso de tecnologías eficientes, ecotecnía y ecotecnologías. Por ejemplo, inodoros ecológicos o ahorradores de agua (NOM-009-Conagua-2001 y NOM-010-Conagua-2000).</p> <p>Reúso del agua tratada o uso de agua pluvial para abastecer el riego de las áreas verdes.</p> <p>Se recomienda usar plantas suculentas de cubresuelos y plantas endémicas para ahorrar agua.</p>	<p>Generar programas para impulsar la captación de agua pluvial en estos espacios e incorporar ecotecnologías.</p> <p>Actualizar las normas relacionadas a la calidad del servicio de agua potable.</p> <p>Promover planes de contingencia para el suministro de agua potable en caso de interrupción del servicio.</p> <p>Incluir al espacio público en los programas relacionados a la cobertura y la eficiencia del servicio.</p> <p>Considerar el uso y consumo humano en el suministro de agua para estos espacios.</p> <p>Regular para obligar al proveedor del servicio, supervisar, mantener y actualizar la infraestructura relacionada al suministro de agua en los espacios públicos.</p>
Aguas residuales	<p>Conexión al Sistema de Alcantarillado. Conexión adecuada del sistema y reducción de fugas (cumplimiento de NOM-001-CONAGUA-2011).</p> <p>Agua adecuadamente tratada.</p> <p>Cumplimiento de límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales (PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017 y NOM-002-Semarnat-1996).</p> <p>Acceso a métodos alternativos para el saneamiento de agua. Procesos de tratamiento o fosas sépticas prefabricadas (NOM-006-Conagua-1997).</p> <p>Sistema eficiente para el abastecimiento de las descargas de aguas residuales generadas en el espacio. Por ejemplo, descargas por sanitarios.</p> <p>Reúso del agua tratada para riego o infiltración, cumpliendo con los límites máximos permisibles y requisitos establecidos (NOM-003-Semarnat-1997 y NOM-014-Conagua-2003).</p> <p>Como recomendación uso de humedales de tratamiento en áreas verdes para tratamiento de sus aguas residuales y posteriormente su reúso en riego o infiltración (revisar condiciones en e manual).</p>	<p>Generar programas para impulsar el tratamiento de aguas residuales en áreas verdes y reutilizar el agua tratada. Principalmente fomentar los humedales de tratamiento.</p> <p>Mantener actualizadas las normas relacionadas a los límites permisibles de contaminantes.</p> <p>Promover planes de contingencia para el saneamiento en caso de interrupción del servicio.</p> <p>Incluir al espacio público en los programas relacionados a la cobertura y la eficiencia del servicio.</p> <p>Como obligación del proveedor del servicio, supervisar, mantener y actualizar la infraestructura relacionada al saneamiento en los espacios públicos.</p>

Temática	Características identificadas en la etapa de análisis	Recomendaciones para el marco legal, de planeación e instrumental
Residuos	<p>Conexión al sistema de recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reuso, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales.</p> <p>Almacenamiento apropiado de los residuos. Se recomienda recipientes de construcción metálica y de un tamaño adecuado a la demanda. Se puede contar con diferentes elementos de almacenamiento (botes de basura, contenedores y depósito de heces caninas).</p> <p>Separación de residuos obligatoria. Mínimo separación primaria, ideal clasificación secundaria.</p> <p>Uso de iconografía y colores acorde a lo establecido en la Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.</p> <p>Fomento del modelo de economía circular en la gestión integral de residuos.</p> <p>Como recomendación compostaje de residuos orgánicos para generar abonos orgánicos y utilizarlos en áreas verdes.</p>	<p>Generar programas para incorporar infraestructura para la separación y el tratamiento adecuado de residuos en estos espacios.</p> <p>Brindar oportunidades para implementar el modelo de economía circular en la gestión integral de residuos a nivel barrial o vecinal.</p> <p>Generar normas relacionadas a la gestión integral y el tratamiento de los residuos sólidos urbanos en el espacio público.</p> <p>Promover planes de contingencia para el manejo de desechos sólidos en caso de interrupción del servicio.</p> <p>Como obligación de los proveedores del servicio, supervisar, mantener y actualizar la infraestructura.</p>
Movilidad	<p>Conectividad entre el espacio público y el resto de la ciudad.</p> <p>Acceso a redes diversas de transporte para que las personas puedan elegir libremente.</p> <p>Conexión a redes de transporte alternativas, a través de infraestructura peatonal y ciclista.</p> <p>Conexión o acceso al sistema de transporte público. Adicionalmente se debe contar con paraderos o estaciones adecuadas.</p> <p>Promoción de la movilidad sustentable.</p> <p>Prever senderos, biciestacionamientos y paraderos de transporte público.</p> <p>Garantizar la accesibilidad universal.</p> <p>Incorporar elementos diseñados adecuadamente como banquetas, rampas, pavimentos podotáctiles y estacionamientos para personas con capacidades diferentes.</p> <p>Adopción de medidas para una nueva normalidad (ampliación de áreas peatonales y ciclovías emergentes)</p> <p>Diseñar las vialidades contiguas con estrategias de "tráfico calmado"</p> <p>Uso de señalamientos viales (NOM-034-SCT2-201)</p>	<p>Generar programas para incorporar infraestructura que fomente la movilidad sustentable en estos espacios, priorizando la movilidad no motorizada.</p> <p>Brindar oportunidades para implementar las medidas de la nueva normalidad.</p> <p>Brindar apoyo y generar normas relacionadas al acceso equitativo de las personas vulnerables en estos espacios (por ejemplo, personas mayores, discapacitados, adultos que viajan con niños).</p>

Temática	Características identificadas en la etapa de análisis	Recomendaciones para el marco legal, de planeación e instrumental
Telecomunicaciones	Acceso gratuito al servicio de internet. Acceso a casetas telefónicas o teléfonos públicos. Incorporar infraestructura e instalaciones para los servicios y sistemas de alerta común y poder alertar a los usuarios ante la ocurrencia de algún fenómeno. Comunicación con los servicios de emergencia. Existencia de sistemas de comunicaciones o alarmas, por ejemplo: instalación del botón de pánico. Sistemas remotos de vigilancia (cámaras de vigilancia) en sitios conflictivos	Propiciar las condiciones para brindar internet gratuito en estos espacios. Generar programas para incorporar infraestructura para la comunicación con los servicios de emergencia y de alerta común en estos espacios.

Fuente: Elaboración propia.

DISCUSIÓN

En el tema de energía, los marcos revisados contribuyen positivamente en el acceso al servicio a través del servicio público, la eficiencia energética a través del uso de luminarias eficientes en el alumbrado público y la seguridad a través de los lineamientos técnicos para instalaciones seguras. No obstante, se presentan deficiencias en cuanto a fuentes alternativas y de respaldo, a pesar de que la normativa y la planeación fomenta el uso de fuentes renovables e infraestructura integradora, en ningún caso se menciona su uso e implementación específicamente en el espacio público. Es necesario contar con un suministro de energía alternativo, pensando en el uso emergente de estos espacios y su omisión podría resultar en fallas e interrupciones del servicio.

Para el suministro de agua potable, los marcos tienen su aporte positivo en el acceso al servicio a través de la red pública, la calidad del agua con los límites permisibles y tratamientos de potabilización, la reducción de pérdidas a través de especificaciones para la hermeticidad del sistema, la eficiencia del recurso a través del uso de tecnologías y vegetación adecuada para el ahorro de agua. Sin embargo, existen deficiencias, falta impulsar desde la normativa y planeación el aprovechamiento del agua pluvial y el almacenamiento de agua para el uso emergente de estos espacios, además de generar instrumentación para su implementación.

En cuanto al saneamiento de aguas residuales, se identificaron aportes positivos en el acceso del servicio a través de la red pública, las especificaciones para la hermeticidad del sistema, la recomendación de implantar humedales de tratamiento en estos espacios y el reuso de agua para riego, no obstante, se desconoce la factibilidad. Este tema presenta mayores deficiencias, las recomendaciones identificadas fueron escasas, se deduce que esto se debe a que no es un servicio común en los espacios públicos; sin embargo, resulta fundamental tener el servicio de saneamiento de aguas residuales, en caso de requerir sanitarios públicos, cuando el espacio público se utilice como albergue temporal en situaciones de emergencia.

En la temática de gestión de residuos, los aportes positivos se relacionan en el acceso al servicio a través del sistema municipal, la factibilidad de contar con recipientes adecuados para el almacenamiento de residuos, la obligatoriedad de separar los residuos y la disponibilidad de iconografía y código de colores para la separación. En cuanto a deficiencias, la planeación no brinda oportunidades para el fomento e implementación de modelos de economía circular y métodos alternos para la gestión de residuos (por ejemplo, reciclaje y compostaje) a nivel vecinal a través de los espacios públicos. Además, no se considera el uso emergente de estos espacios, y no se emiten recomendaciones o consideraciones para ges-

tionar el aumento de la generación de residuos sólidos, a causa de la concentración de usuarios.

Para la movilidad, los aportes positivos se relacionan con el fomento de las redes alternativas de transporte (peatonal, ciclista y transporte público colectivo), el establecimiento de elementos para accesibilidad universal y el fomento de medidas para una nueva normalidad post COVID-19. No obstante, las deficiencias radican en que parte de estas medidas y/o alternativas no son aterrizadas a nivel espacio público tipo abierto y no se considera el acceso a estos espacios en situaciones de emergencia.

Por último, en el tema de comunicaciones los aportes positivos se relacionan en el acceso al servicio a través del fomento del internet público en estos espacios, y la existencia de sistemas de alerta sísmicas. En cuanto a deficiencias, la planeación no contempla incorporar infraestructura para el alertamiento de los usuarios en el espacio público, ni brindar comunicaciones con los servicios de emergencia o personal de protección civil para la respuesta y atención de situaciones de emergencia.

En general, es evidente la necesidad de incluir en el diseño de espacios públicos el acceso a los servicios urbanos considerando el posible uso emergente de los mismos, teniendo en cuenta que el territorio mexicano está altamente expuesto a desastres de gran magnitud; a pesar de ello, en la actualidad no se considera en los marcos legales, de planeación e instrumentales este fin y no se establecen las condiciones mínimas de las instalaciones en espacios públicos para atender situaciones de emergencia.

CONCLUSIONES

Se establece una propuesta que incluye características y recomendaciones para los servicios urbanos brindados en un espacio público resiliente de tipo abierto, estas son el producto de un análisis los marcos legales, de planeación e instrumental, tomando como sustento teórico el modelo de medición de la resiliencia urbana

en espacios públicos, que surge a partir del CRI. Además, se incluyen recomendaciones para el gobierno, esperando se genere política pública e instrumentos que propicien el desarrollo de estos espacios.

Se concluye que en estos espacios se debe generar un suministro de energía adecuado, seguro y confiable, que utilice fuentes limpias y equipos con alta eficiencia energética y, se incluya infraestructura integradora. Por su parte, el suministro de agua potable debe ser adecuado y brindar agua de calidad, utilizando tecnologías eficientes y métodos alternativos de suministro, para buscar la gestión y el uso sustentable del recurso.

Para el saneamiento de aguas residuales se debe contar con una conexión adecuada a la red, cumplir con los límites máximos permisibles de contaminantes y hacer uso de procesos de tratamiento adecuados. En el caso de los residuos sólidos, se plantea una gestión integral, con conexión al sistema de recolección, almacenamiento adecuado, separación obligatoria, compostaje e implementación del modelo de economía circular.

Para la movilidad se fomenta su sustentabilidad y se prioriza a la movilidad no motorizada y al transporte público, se busca garantizar la accesibilidad universal y la adopción de medidas para la nueva normalidad. Finalmente, en las telecomunicaciones se busca el acceso a este servicio, principalmente al servicio de internet y telefonía, además se fomentan los servicios y sistemas de alerta común y la comunicación con los servicios de emergencia.

Esta información ayuda a los gobiernos locales a incrementar la resiliencia de sus ciudades a través de sus espacios públicos, esto puede integrarse en futuros proyectos o intervenciones para mejora del espacio público. En general se contribuye al urbanismo mexicano con una propuesta que permite aumentar la calidad de los espacios públicos y sus usuarios y brindar los servicios urbanos necesarios para gestionar los riesgos de las ciudades.

Esta investigación representa el punto de partida para generar un modelo de espacio público

resiliente del tipo abierto, capaz gestionar adecuadamente los impactos o tensiones de origen natural o humano. En trabajos futuros deben analizarse otras temáticas que fueron excluidas de este artículo debido a la amplitud de los alcances de la resiliencia urbana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arup y Rockefeller Foundation (2018). City Resilience Index. Recuperado de <https://www.cityresilienceindex.org/#/>
- Cabrera Andrade, P. L., Correa Fuentes, D. A., y Chung Alonso, P. (2020). Modelo de medición de la resiliencia en espacios públicos, a partir del City Resilience Index. *Vivienda y Comunidades Sustentables*, 8, 9–38. <https://doi.org/10.32870/rvcs.voi8.135>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (1988). Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación, 28 de enero. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_050618.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (1992). Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación, 1 de diciembre. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/16_060120.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2003). Ley General para La Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Diario Oficial de la Federación, 8 de octubre. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_190118.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2012a). Ley General de Cambio Climático. Diario Oficial de la Federación, 6 de junio de. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGCC_061120.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2012b). Ley General de Protección Civil. Diario Oficial de la Federación, 6 de junio. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGPC_061120.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2014a). Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión. Diario Oficial de la Federación, 14 de julio. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LFTR_240120.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2014b). Ley de Industria Eléctrica. Diario Oficial de la Federación, 11 de agosto. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LIElec_061120.pdf
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2015). Ley de Transición Energética. Diario Oficial de la Federación, 24 de diciembre. Recuperado de <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LTE.pdf>
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión (2016). Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano. Diario Oficial de la Federación, 28 de noviembre. Recuperado de http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGAHOTDU_011220.pdf
- CONAGUA (1997). Fosas sépticas prefabricadas-Especificaciones y métodos de prueba, NOM-006-CONAGUA-1997. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/94214/NOM-006-CONAGUA-1997.pdf>
- CONAGUA (2003). Requisitos para la recarga artificial de acuíferos con agua residual tratada, NOM-014-CONAGUA-2003. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/conagua07/contenido/documentos/NOM-014-CONAGUA-2003.pdf>
- CONAGUA (2011a). Agenda del Agua 2030. Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGP-10-12baja.pdf>
- CONAGUA (2011b). Sistemas de agua potable, toma domiciliar y alcantarillado sanitario-Hermeticidad-Especificaciones y métodos de prueba, NOM-001-CONAGUA-2011. Recuperado de <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4647/semarnat/semarnat.htm>
- CONAGUA (2019). Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento. Recuperado de <https://www.gob.mx/conagua/documentos/biblioteca-digital-de-mapas>
- CONAGUA (2020a). PROAGUA. Recuperado de <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/proagua>
- CONAGUA (2020b). Programa Nacional Hídrico 2020 2024. Recuperado de <https://www.gob.mx>

- mx/conagua/documentos/programa-nacional-hidrico-pnh-2020-2024
- IFT (2020). Protocolo de Alerta Común. Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5585190&fecha=30/01/2020
- INDESOL (2015). Manual para el manejo de residuos sólidos. Recuperado de <http://indesol.gob.mx/cedoc/pdf/III.%20Desarrollo%20Social/Manejo%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos/Manual%20para%20el%20Manejo%20de%20Residuos%20S%C3%B3lidos.pdf>
- Montejano-Castillo, M. & Moreno-Villanueva, M. (2016). The adaptability of public space in Mexico City after an earthquake: a preliminary classification. *International Journal of Safety & Security Engineering*, 6(2), 104-113.
- Montejano-Castillo, M., y Moreno-Villanueva, M. (2020). La habitabilidad efímera. El espacio público como refugio ante desastres en la Ciudad de México. *ARQUITECTURAS DEL SUR*, 38(57), 90 - 107. <https://doi.org/10.22320/07196466.2020.38.057.05>
- Naciones Unidas (2017). Nueva Agenda Urbana. Recuperado de <https://onuhabitat.org.mx/index.php/la-nueva-agenda-urbana-en-espanol>
- Naciones Unidas (s. f.). Objetivo 11: Lograr que las ciudades sean más inclusivas, seguras, resilientes y sostenibles. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/cities/>
- ONU-Hábitat. (2015). El espacio público: componente clave de una ciudad sostenible. Recuperado de <https://onuhabitat.org.mx/index.php/el-espacio-publico-componente-clave-de-una-ciudad-sostenible>
- ONU-Hábitat. (2018). Ciudades Resilientes. Recuperado de <https://onuhabitat.org.mx/index.php/ciudades-resilientes>
- SCT (2011). Señalamiento horizontal y vertical de carreteras y vialidades urbanas, NOM-034-SCT2-2011. Recuperado de <http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4555/sct/sct.htm>
- SCT (2019a). Conclusiones: Mecanismos de Conectividad en Espacios Públicos. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/479544/conclusiones__mecanismos_de_conectividad_en_espacios_publicos.pdf
- SCT (2019b). Programa de Cobertura Social. Recuperado de <https://www.gob.mx/sct/acciones-y-programas/programa-de-cobertura-social>
- SCT (2019c). Programa de Conectividad Digital en Sitios Públicos. Recuperado de <https://www.gob.mx/sct/es/articulos/programa-de-conectividad-digital-en-sitios-publicos?idiom=es>
- SEDATU (2019). Manual de calles: diseño vial para ciudades mexicanas. Recuperado de <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/manual-de-calles-diseno-vial-para-ciudades-mexicanas>
- SEDATU (2020a). Guía de Implementación Movilidad Emergente 4S Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/566607/GUIA_1_M4S_29-07-2020.pdf
- SEDATU (2020b). Plan de Movilidad para una Nueva Normalidad. Movilidad 4S para México: Saludable, Segura, Sustentable y Solidaria. Recuperado de <https://www.gob.mx/sedatu/documentos/movilidad-4s-para-mexico-saludable-segura-sustentable-y-solidaria-plan-de-movilidad-para-una-nueva-normalidad>
- SEDATU (2020c). Programa de Mejoramiento Urbano 2020. Recuperado de <https://www.gob.mx/sedatu/acciones-y-programas/programa-de-mejoramiento-urbano>
- SEDATU (2020d). Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020-2024. Recuperado de <https://www.gob.mx/sedatu/acciones-y-programas/programa-sectorial-de-desarrollo-agrario-territorial-y-urbano-2020-2024>
- SEDESOL (2011). Guía de Diseño del Espacio Público Seguro, Incluyente y Sustentable. Recuperado de <https://laotracedra.wordpress.com/2017/11/23/guia-de-diseno-del-espacio-publico-sedesol/>
- SEDESOL (s.f.). Manual Técnico sobre Generación, Recolección y Transferencia de Residuos Sólidos Municipales. Recuperado de <http://www.inapam.gob.mx/work/models/SEDESOL/Resource/1592/1/images/ManualTecnicoSobreGeneracionRecoleccion.pdf>
- SEGOB (2019). Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.PND. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5565599&fecha=12/07/2019.
- SEGOB, SEDATU y ONU-Hábitat (2016). Guía de Resiliencia Urbana. Recuperado de <https://onuhabitat.org.mx/index.php/guia-de-resiliencia-urbana>
- SEMARNAT (1996). Límites máximos permisibles de contaminantes en las descargas de aguas re-

- siduales a los sistemas de alcantarillado urbano o municipal, NOM-002-SEMARNAT-1996. Diario Oficial de la Federación. Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAA-15-13.pdf>
- SEMARNAT (1997). Límites máximos permisibles de contaminantes para las aguas residuales tratadas que se reusen en servicios al público, NOM-003-SEMARNAT-1997. Recuperado de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAA-15-13.pdf>
- SEMARNAT (2013). Estrategia Nacional de Cambio Climático. Recuperado de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5301093&fecha=03/06/2013
- SEMARNAT (2017). Límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación, PROY-NOM-001-SEMARNAT-2017. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5510140&fecha=05/01/2018
- SEMARNAT (2018). Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-para-la-prevencion-y-gestion-integral-de-residuos>
- SEMARNAT (2019). Visión Nacional hacia una Gestión Sustentable: Cero Residuos VNGS-CR. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/435917/Vision_Nacional_Cero_Residuos_6_FEB_2019.pdf
- SEMARNAT (s. f.). Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/27294/Guia_residuos_2015.pdf
- SENER (2017). Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal. Recuperado de <https://www.gob.mx/sener/documentos/proyecto-nacional-de-eficiencia-energetica-en-alumbrado-publico-municipal-proyecto-nacional>
- SENER (2018). Instalaciones eléctricas (utilización), PROY-NOM-001-SEDE-2018). Recuperado de https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5533986&fecha=06/08/2018
- SENER (2020a). Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5585823&fecha=07/02/2020&print=true
- SENER (2020b). Programa Sectorial de Energía 2020-2024. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5596374&fecha=08/07/2020
- SSA (2002). Agua para uso y consumo humano, requisitos sanitarios que se deben cumplir en los sistemas de abastecimiento públicos y privados durante el manejo del agua. Procedimientos sanitarios para el muestreo. NOM-230-SSA1-2002. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=2081772&fecha=12/07/2005 <http://www.salud.gob.mx/unidades/cdi/nom/230ssa102.html>
- SSA (2019). Agua para uso y consumo humano. Límites permisibles de la calidad del agua, PROY-NOM-127-SSA1-2017. Recuperado de https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5581179&fecha=06/12/2019
- WRI MÉXICO (2016a). Guía DOTS para Comunidades Urbanas. Recuperado de https://wriiudades.org/sites/default/files/GUIACOMUNIDADES_VF_NOV8.pdf
- WRI MÉXICO (2016b). Manual Espacio Público Vida Pública. Recuperado de <https://wriiudades.org/research/publication/manual-espacio-p%C3%BAblico-y-vida-p%C3%BAblica>

SIGLAS Y ACRÓNIMOS

CMCEP	Conclusiones: Mecanismos de Conectividad en Espacios Públicos
CONAGUA	Comisión Nacional del Agua
CRI	City Resilience Index
EDN	Estrategia Digital Nacional
ENCC	Estrategia Nacional de Cambio Climático.
ETPUTCL	Estrategia de Transición para Promover el Uso de Tecnologías y Combustibles más Limpios
GDCU	Guía DOTS para Comunidades Urbanas
GDEPSIS	Guía de Diseño del Espacio Público Seguro, Incluyente y Sustentable.
GDIGMIRSU	Guía de Diseño para la Identificación Gráfica del Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos
GIME4S	Guía de Implementación Movilidad Emergente 4S
GMCAMC	Guía de Modelos Comerciales Aditivos Metálicos Cerámicos
GMCL	Guía de Modelos Comerciales LED
IFT	Instituto Federal de Telecomunicaciones
INDESOL	Instituto Nacional de Desarrollo Social
LAN	Ley de Aguas Nacionales
LFTR	Ley Federal de Telecomunicaciones y Radiodifusión
LGAHOTDU	Ley General de Asentamientos Humanos, Ordenamiento Territorial y Desarrollo Urbano
LGCC	Ley General de Cambio Climático
LGEEPA	Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente
LGPC	Ley General de Protección Civil
LGPGR	Ley General para La Prevención y Gestión Integral de los Residuos
LIE	Ley de Industria Eléctrica
LTE	Ley de Transición Energética
MAPAS	Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
MCDVCM	Manual de calles: diseño vial para ciudades mexicanas.
MEPVP	Manual Espacio Público Vida Pública
MMRS	Manual para el Manejo de Residuos Sólidos
MTGRTRSM	Manual Técnico sobre Generación, Recolección y Transferencia de Residuos Sólidos Municipales
NOM	Norma Oficial Mexicana
PAC	Protocolo de Alerta Común
PCDSP	Programa de Conectividad Digital en Sitios Públicos
PCS	Programa de Cobertura Social
PETE	Programa Especial de la Transición Energética
PMNN	Plan de Movilidad para una Nueva Normalidad. Movilidad 4S para México: Saludable, Seguro, Sustentable y Solidaria.
PMU	Programa de Mejoramiento Urbano 2020
PNAS	Programa Nacional para el Aprovechamiento Sustentable
PND	Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024.
PNEEAPM	Proyecto Nacional de Eficiencia Energética en Alumbrado Público Municipal
PNH	Programa Nacional Hídrico 2020-2024

PNPGIR	Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
PROAGUA	Programa de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento
PROY-NOM	Proyecto de Norma
PSDATU	Programa Sectorial de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano 2020-2024.
PSE	Programa Sectorial de Energía 2020-2024
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SEDATU	Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMARNAT	Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
VNGSCR	Visión Nacional hacia una Gestión Sustentable: Cero Residuos