

Índice de **Biodiversidad Urbana**

L e ó n , G u a n a j u a t o



MUNICIPIO DE LEÓN

Alejandra Gutiérrez Campos
Presidenta Municipal

IMPLAN

Arq. Rafael Pérez Fernández
Director General

Ing. María Susana López Funes
Directora de Desarrollo Sustentable

Dirección de Desarrollo Sustentable IMPLAN

Ing. Manuel Alexander Sánchez López
Ing. Juan Eduardo Morales Godínez
Ing. Tania Judith Mendoza Hernández
Lic. Daniel Orozco Ramírez

Diseño y revisión editorial IMPLAN

Lic. Frida Cárdenas Alva
Lic. Fabiola Arias Ayala

AGRADECIMIENTOS

Dirección General de Medio Ambiente
Dirección General de Parques y Espacios Públicos

Dirección General de Salud

Dirección General de Educación

Dirección General de Desarrollo Rural

Dirección General de Protección Civil

Dirección General de la Feria Estatal de León y Parque Urbano

Parque Metropolitano de León y Parque Los Cárcamos

Parque Zoológico de León

Museo de Ciencias Explora

Consejo Directivo del Instituto Municipal de Planeación

Comisión Técnica de Desarrollo Sustentable y Agua

CP. José Antonio Morfín Villalpando - Consejero coordinador
Mtra. Elvira Toba Mery - Consejera integrante

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	2
ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD URBANA.....	2
MARCO DE REFERENCIA	2
PERFIL DE LA CIUDAD	2
BIODIVERSIDAD URBANA	2
Indicador 1. Proporción de áreas naturales en la ciudad	2
Indicador 2. Medidas de conectividad o redes ecológicas para contrarrestar la fragmentación	2
Indicador 3. Biodiversidad de aves nativa en zonas edificadas	2
Indicador 4. Cambio en el número de especies de plantas vasculares nativas	2
Indicador 5. Cambio en el número de especies de aves nativas	2
Indicador 6. Cambio en el número de especies de artrópodos nativos	2
Indicador 7. Restauración de hábitats	2
Indicador 8. Proporción de áreas naturales protegidas	2
Indicador 9. Proporción de especies invasoras	2
COMPLEMENTARIOS.....	2
Cambio en el número de especies nativas de anfibios y reptiles	2
Cambio en el número de especies nativas de mamíferos	2
RECOMENDACIONES.....	2
SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	2
Indicador 10. Regulación de la cantidad de agua	2
Indicador 11. Regulación climática. Beneficios de los árboles y zonas verdes.....	2
Indicador 12. Servicios recreativos	2
Indicador 13. Salud y bienestar. Proximidad/accesibilidad a parques.	2
Indicador 14. Resiliencia de la Seguridad Alimentaria. Agricultura urbana.	2

RECOMENDACIONES.....	2
GOBERNANZA Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD	2
Indicador 15. Capacidad institucional.....	2
Indicador 16. Presupuesto destinado a la biodiversidad.....	2
Indicador 17. Políticas, normas y reglamentos, existencia de una Estrategia de Biodiversidad Local y su plan de acción	2
Indicador 18. Estado de la evaluación del capital natural en la ciudad.....	2
Indicador 19. Estado de los planes de manejo de la infraestructura verde-azul en la ciudad	2
Indicador 20. Respuestas de la biodiversidad al cambio climático	2
Indicador 21. Política e incentivos para la implementación de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza	2
Indicador 22. Colaboración interinstitucional en temas de biodiversidad.....	2
Indicador 23. Participación y asociación. Existencia y estado de los procesos de consulta pública formales o informales referentes a cuestiones relacionadas con la biodiversidad	2
Indicador 24. Participación y asociación. Instituciones, organismos, agencias, organizaciones que contribuyen a proyectos de conservación de la biodiversidad en la ciudad.	2
Indicador 25. Número de proyectos de biodiversidad implementados por la ciudad anualmente.....	2
Indicador 26. Educación. Inclusión de temas de biodiversidad en la educación formal.....	2
Indicador 27. Concientización.....	2
Indicador 28. Ciencia ciudadana	2
RECOMENDACIONES.....	2
SÍNTESIS DE RESULTADOS	2
CONCLUSIONES GENERALES	2
REFERENCIAS	2

PRESENTACIÓN

El Índice de Singapur sobre la Biodiversidad de las Ciudades, conocido en León como Índice de Biodiversidad Urbana (IBU), es una herramienta de autoevaluación que permite a las ciudades conocer su punto de partida y dar seguimiento a sus esfuerzos para conservar la biodiversidad. Al comparar los resultados de cada evaluación con su propia línea base, es posible identificar cambios y avances a lo largo del tiempo (Chan et al., 2021).

La versión actualizada del Índice de Singapur busca orientar a las ciudades hacia un desarrollo en el que las personas y la biodiversidad puedan prosperar en armonía. Asimismo, proporciona un marco para abordar la pérdida de biodiversidad y los efectos del cambio climático con base en los conocimientos científicos más recientes (Chan et al., 2021).

En León, el Instituto Municipal de Planeación elaboró por primera vez el IBU en 2020. Este ejercicio permitió establecer una línea base sobre la biodiversidad presente en la zona urbana, las condiciones de algunos de los servicios ecosistémicos que la naturaleza proporciona a la población y las acciones de gobernanza y gestión relacionadas con la conservación de la biodiversidad en los sistemas urbanos (IMPLAN, 2020).

Con este trabajo, León se convirtió en la segunda ciudad de México en contar con un IBU y se integró al grupo de 36 ciudades que, en ese momento, habían obtenido la validación de la División Internacional de Conservación de la Biodiversidad de la Junta Nacional de Parques del Gobierno de Singapur (NParks).

Desde su elaboración, el IBU se planteó como una herramienta para orientar la acción municipal frente a la pérdida y degradación de la biodiversidad y los recursos naturales, así como para dar seguimiento a los esfuerzos dirigidos a su conservación. Sus actualizaciones permiten analizar los cambios registrados a lo largo del tiempo e identificar los aspectos que requieren mayor atención.

Como parte de este seguimiento, en 2024 se realizó la primera actualización del IBU, tomando como referencia la línea base establecida en 2020. Este ejercicio permitió actualizar la información disponible y dar continuidad al seguimiento de la biodiversidad urbana, los servicios ecosistémicos y las acciones de gobernanza y gestión relacionadas con su conservación.

En 2026 se realiza la presente actualización, que incorpora nueva información, amplía los registros disponibles y permite continuar el seguimiento de los indicadores y de los cambios observados respecto de las evaluaciones anteriores.

ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD URBANA

Para la actualización del **Índice de Biodiversidad Urbana de León** se tomó como referencia el *Manual sobre el Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur* (Chan et al., 2021). Su metodología permite organizar y evaluar información sobre la biodiversidad de la ciudad, los servicios ecosistémicos y las acciones de gobernanza y manejo relacionadas con su conservación.

De acuerdo con esta metodología, la evaluación se estructura en los siguientes apartados:

- 1. Perfil de la ciudad.** Presenta las características territoriales, ambientales, demográficas y socioeconómicas de León, así como información general sobre su biodiversidad y gestión. Estos elementos permiten comprender el contexto en el que se realiza la evaluación.
- 2. Evaluación de indicadores.** Comprende 28 indicadores organizados en tres componentes:
 - **Biodiversidad urbana:** 9 indicadores relacionados con la diversidad biológica, las áreas naturales y la conectividad ecológica.
 - **Servicios ecosistémicos:** 5 indicadores que evalúan algunos de los beneficios que los ecosistemas y la infraestructura verde proporcionan a la población.
 - **Gobernanza y gestión de la biodiversidad:** 14 indicadores relacionados con los instrumentos, recursos, capacidades y acciones para la conservación y gestión de la biodiversidad.



Fotografía por: Alexander Sánchez

Cada indicador recibe una puntuación de cero a cuatro, de acuerdo con los criterios establecidos en el Manual. La suma de los 28 indicadores permite alcanzar un máximo de 112 puntos.

Para la evaluación de León, los indicadores establecidos en el Manual se integran 11 indicadores complementarios de biodiversidad y un indicador de servicios ecosistémicos, que permiten incorporar al análisis aspectos relevantes para el contexto local. Algunos incorporan información a escala municipal para complementar la lectura de las condiciones observadas en la zona urbana.

Asimismo, se incorporan tres indicadores complementarios, no considerados de manera específica en el Manual, que amplían el reconocimiento de grupos de especies relevantes para el contexto local: especies nativas de anfibios y reptiles, especies nativas de mamíferos y presencia de murciélagos nativos en la zona urbana.

En conjunto, estos indicadores complementarios aportan información para la interpretación de los resultados, pero no forman parte de la puntuación establecida por la metodología del Índice de Singapur.

El IBU como referente para la planeación y gestión urbana

Desde su primera elaboración, los resultados y recomendaciones del IBU han contribuido a fortalecer el conocimiento de la biodiversidad de León y han servido como referente para orientar distintos aspectos de la planeación y gestión urbana. La evaluación de 2020 permitió identificar vacíos de información y necesidades de monitoreo, así como retos relacionados con la conectividad ecológica, la vegetación nativa y la distribución territorial de los parques y áreas verdes. Las actualizaciones posteriores han permitido fortalecer los inventarios biológicos, incorporar nuevas fuentes de información y grupos de especies y dar seguimiento a los cambios registrados en la ciudad.

Esta función como referente se observa también en los instrumentos de planeación municipal. El Programa de Gobierno 2021-2024 incorporó explícitamente la aplicación de criterios del Índice de Biodiversidad Urbana en el nuevo modelo de parques urbanos, espacios públicos y áreas naturales. Posteriormente, el Plan Municipal de Desarrollo León 2050 incorporó al propio IBU como indicador de seguimiento y estableció una meta de 85 puntos para 2030, además de plantear acciones relacionadas con infraestructura verde, recuperación de espacios públicos y áreas verdes, consolidación de la red de parques y adaptación al cambio climático.

Un ejemplo de esta vinculación se encuentra en la accesibilidad a parques y áreas verdes. La desigualdad territorial identificada en la evaluación de 2020 aportó elementos para orientar la ampliación de la oferta de parques de escala metropolitana. En los años posteriores se fortaleció el Parque Metropolitano Ecológico de León “Eliseo Martínez Pérez” y se incorporaron nuevos espacios de esta escala en distintos sectores de la ciudad, convirtiendo el Parque Zoológico de León, el Vivero Municipal y el Bosque Natura en el Parque de la Vida, e incorporando el Parque Metropolitano La Reserva y el Parque Metropolitano Oriente El Potrero, además de otros parques de escala urbana como el Parque de la Olla. Durante el periodo 2021-2024 también se desarrolló el Plan Maestro del Parque Metropolitano Sur, cuya construcción inició en el periodo 2024-2027. La evaluación de 2026 permite dar seguimiento a esta condición y valorar los avances alcanzados en la accesibilidad de la población a estos espacios.

El Programa de Gobierno 2024-2027 mantiene líneas de actuación vinculadas con otros temas evaluados por el IBU. A través de los programas León Ciudad de Parques y León Más Verde que Nunca, contempla la consolidación de la red de parques y espacios públicos, el fortalecimiento de la infraestructura verde y el arbolado urbano, la participación y educación ambiental, así como la restauración y protección de microcuencas y Áreas Naturales Protegidas.

De esta manera, el IBU ha contribuido a construir una base de conocimiento más amplia, visibilizar necesidades tanto territoriales como ambientales y aportar elementos para la planeación y gestión urbana. Su utilidad trasciende la obtención de una puntuación periódica y permite utilizarlo como una herramienta de seguimiento y un referente para orientar decisiones, además de valorar, en evaluaciones sucesivas, los avances y retos de la ciudad.

MARCO DE REFERENCIA

El Índice de Biodiversidad Urbana de León se vincula con acuerdos, estrategias, planes y programas de los ámbitos global, nacional, estatal y municipal. Estos instrumentos establecen objetivos y líneas de acción para conservar la biodiversidad, integrar la naturaleza en la planeación urbana y atender los efectos del cambio climático.

La revisión de este marco permite comprender cómo el IBU relaciona los compromisos internacionales y nacionales con las políticas y acciones desarrolladas en Guanajuato y en el municipio de León. Asimismo, permite identificar su utilidad como herramienta de seguimiento y apoyo para la planeación y la toma de decisiones en la ciudad.

MARCO GLOBAL

Convenio sobre la Diversidad Biológica

El Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), adoptado en 1992, es un tratado internacional que establece tres objetivos: conservar la biodiversidad, utilizarla de manera sostenible y compartir de forma justa y equitativa los beneficios derivados del uso de los recursos genéticos (CDB, 1992, art. 1).

Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal

Actualmente, uno de los principales instrumentos para orientar el cumplimiento de estos objetivos es el Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal, el cual establece cuatro objetivos para 2050 y 23 metas para 2030, dirigidas a detener y revertir la pérdida de biodiversidad (COP-CDB, 2022b).

Entre las metas del Marco, la Meta 12 tiene una relación directa con el IBU, pues propone integrar la biodiversidad en la planeación urbana para mejorar la salud, el bienestar y el vínculo de las personas con la naturaleza. Para ello, plantea aumentar la superficie, la calidad, la conectividad y el acceso a los espacios verdes y azules. A su vez, la Meta 14 busca que la biodiversidad se considere en las políticas, los reglamentos y los procesos de planeación de todos los niveles de gobierno (COP-CDB, 2022b).

Plan de Acción sobre Gobiernos Subnacionales, Ciudades y Otras Autoridades Locales para la Diversidad Biológica 2023–2030

El Plan promueve la participación de los gobiernos locales en la implementación del Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal y la integración de la biodiversidad en la planeación urbana y territorial. Además, incluye al Índice de Singapur entre las herramientas que las ciudades pueden utilizar para evaluar y dar seguimiento a sus acciones de conservación (COP-CDB, 2022a).

COP16 y seguimiento de la Meta 12

Durante la COP16, celebrada en Cali en 2024 y concluida en Roma en 2025, se aprobaron actualizaciones técnicas al marco de seguimiento del Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal. En la Decisión 16/31, el Índice de Singapur de Biodiversidad Urbana aparece como indicador de componente para el seguimiento de la Meta 12 (COP-CDB, 2025). Su metodología permite que las ciudades evalúen sus avances a partir de sus propias líneas base (Chan et al., 2021).

Ciudades biodiversas y resilientes

Por su parte, la Resolución 2/4 de la Asamblea de ONU-Hábitat sobre Ciudades biodiversas y resilientes promueve la integración de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos en la planeación y gestión urbana y territorial. También reconoce la importancia de las soluciones basadas en la naturaleza para proteger los ecosistemas y fortalecer la resiliencia y adaptación de las ciudades frente al cambio climático (Asamblea de ONU-Hábitat, 2023). Este enfoque retoma los principios de la Nueva Agenda Urbana, orientados a lograr ciudades y asentamientos humanos más sostenibles, saludables y resilientes (Asamblea General de las Naciones Unidas, 2016).

Cambio climático y adaptación urbana

El Sexto Informe de Evaluación del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) señala que conservar los ecosistemas e incorporar áreas verdes y cuerpos de agua puede fortalecer la capacidad de las ciudades para adaptarse al cambio climático. Asimismo, reconoce que las soluciones basadas en la naturaleza pueden reducir los riesgos climáticos y generar beneficios para la biodiversidad y el bienestar de las personas (IPCC, 2022).

MARCO NACIONAL

Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México

En el ámbito nacional, uno de los principales instrumentos de planeación es la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (ENBioMex) y su Plan de Acción 2016–2030. Este documento establece una ruta para orientar y coordinar las acciones del gobierno y la sociedad relacionadas con el conocimiento, la conservación, la restauración y el uso sustentable de la biodiversidad.

Su Plan de Acción se organiza en seis ejes estratégicos: conocimiento; conservación y restauración; uso y manejo sustentable; atención a los factores de presión; educación, comunicación y cultura ambiental; e integración y gobernanza. Estos ejes buscan incorporar la biodiversidad en las decisiones públicas y fortalecer la coordinación entre los distintos sectores de la sociedad (CONABIO, 2016).

Metas Nacionales de Biodiversidad

Como parte de la implementación del Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal, México estableció 47 Metas Nacionales de Biodiversidad. Estas metas adaptan los compromisos globales al contexto del país y constituyen la base para la actualización de la ENBioMex 2.0.

Para el IBU destaca la Meta Nacional 12.0, orientada a implementar criterios y lineamientos para los espacios verdes y azules en las zonas urbanas. Esta meta permite relacionar las acciones locales de planeación y gestión de estos espacios con los compromisos nacionales para conservar la biodiversidad y mejorar sus beneficios para la población (CONABIO, 2026).

Programa Nacional de Restauración Ambiental 2025–2030

Este documento establece las bases para detener y revertir la degradación de los ecosistemas, recuperar la biodiversidad y mejorar los servicios ecosistémicos. Sus acciones pueden aplicarse en ecosistemas naturales, áreas productivas y zonas urbanas, de acuerdo con las características y necesidades de cada sitio.

Para las ciudades, el Programa establece la meta de restaurar 1,500 hectáreas de parques y bosques urbanos para 2030. Por ello, representa una referencia nacional para impulsar la recuperación de espacios naturales dentro de las ciudades y fortalecer los beneficios que brindan a la biodiversidad y a la población (SEMARNAT, 2025).

MARCO ESTATAL

La biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado

En 2012, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y el Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato publicaron *La biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado*. Este documento reunió información sobre los ecosistemas, las especies, los usos de la biodiversidad, sus principales amenazas y las acciones realizadas para conservarla. Para el IBU, representa un antecedente que permite comprender el contexto ambiental en el que se encuentra la biodiversidad urbana de León (CONABIO, 2012).

Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Guanajuato

A partir de la información del Estudio de Estado, en 2015 se publicó la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Guanajuato. Este instrumento establece una visión hacia 2030 y organiza las acciones estatales en siete ejes: investigación y conocimiento; marco legal e institucional; cultura y educación; protección, conservación y restauración; uso sustentable; gobernanza; y atención de las amenazas a la biodiversidad.

Para el IBU resultan especialmente relevantes las acciones relacionadas con la conservación y restauración, el fortalecimiento de las capacidades municipales, la participación ciudadana y la incorporación de la biodiversidad en las políticas públicas (CONABIO e IEE, 2015).

Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2050

Es el instrumento que orienta la planeación del estado a largo plazo y del cual se derivan otros programas estatales. El Plan reconoce la biodiversidad, el agua y el cambio climático como temas importantes para el desarrollo de Guanajuato y plantea una visión que busca integrar la sustentabilidad y el bienestar de la población en las decisiones estatales (IPLANEG, 2024).

Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial 2040

Se publicó en 2014 como un instrumento rector de la planeación territorial del estado y fue actualizado en 2019, en congruencia con el Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2040. Esta actualización integra el ordenamiento ecológico, territorial y urbano para orientar el uso y la ocupación del territorio. Para el IBU, es relevante porque permite vincular el desarrollo urbano con la protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y las áreas de valor ambiental (IPLANEG, 2019).

MARCO MUNICIPAL

Plan Municipal de Desarrollo León 2050

Es el documento rector de la planeación municipal y corresponde a la actualización de la Visión 2045. Su Eje 4, “Territorio sustentable y resiliente”, plantea acciones relacionadas con la infraestructura verde, la recuperación de espacios públicos y áreas verdes, la consolidación de la red de parques y la adaptación al cambio climático. Además, incluye al Índice de Biodiversidad Urbana como uno de sus indicadores y establece la meta de alcanzar 85 puntos para 2030 (IMPLAN, 2025).

Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León 2020 (PMDUOET)

Este documento orienta el desarrollo sustentable del municipio mediante la búsqueda de un equilibrio entre los recursos naturales, las actividades productivas, las condiciones ambientales y los asentamientos humanos. Para la elaboración del IBU 2026, este programa se mantiene como referencia territorial durante el proceso de actualización iniciado durante este año (IMPLAN, 2020b).

Programa de Gobierno Municipal de León 2024–2027

Establece las acciones y proyectos de la administración actual. En su eje “Yo quiero a León vivo y con más parques” incorpora los programas *León Ciudad de Parques* y *León Más Verde que Nunca*. Estos programas contemplan la consolidación de la red de parques y espacios públicos, el fortalecimiento de la infraestructura verde, así como la restauración y protección de microcuencas y áreas naturales protegidas para favorecer la conservación de la biodiversidad (H. Ayuntamiento de León, 2024).

Manual para la Gestión de la Infraestructura Verde en la Ciudad de León, Guanajuato

Establece una guía para planear la infraestructura verde como una medida de adaptación al cambio climático y para mejorar los servicios ecosistémicos. También propone estrategias para fortalecer la conectividad entre las áreas verdes y favorecer la conservación de la biodiversidad urbana, por lo que constituye una referencia directa para el IBU (IMPLAN, 2020c).

Consolidación de la Red de Parques de León

El estudio establece las bases para organizar y fortalecer esta red mediante un diagnóstico, una visión estratégica, la definición de responsabilidades y un modelo de gestión. Para el IBU, este documento resulta relevante como antecedente de las acciones municipales dirigidas a mejorar la coordinación, planeación y gestión de los parques y espacios públicos (IMPLAN, 2025).

PERFIL DE LA CIUDAD

UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN TERRITORIAL

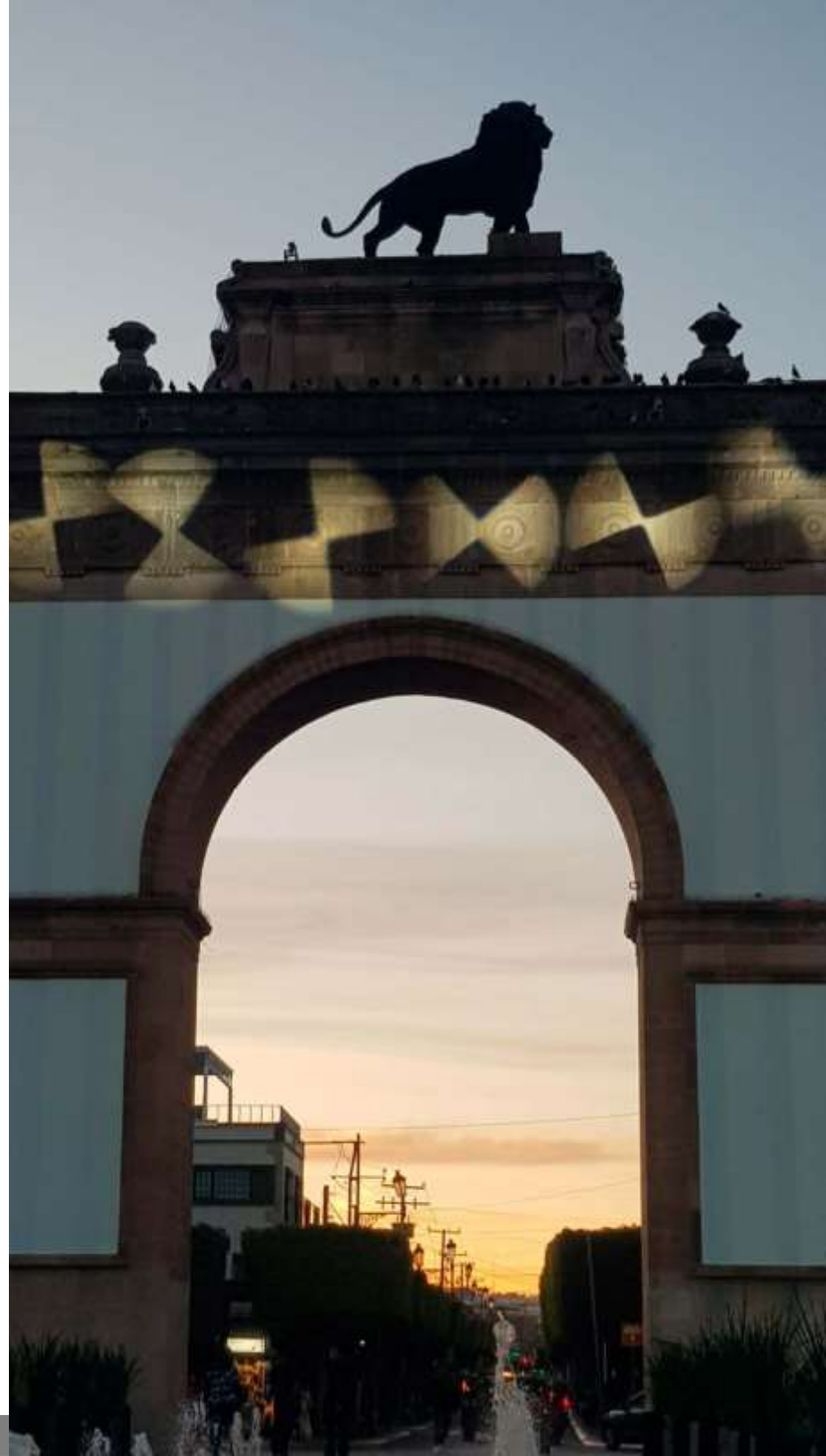
Localización y superficie territorial

El municipio de León se localiza al noroeste del estado de Guanajuato, entre los Altos de Jalisco y la Sierra de Guanajuato. Limita al norte con San Felipe y Lagos de Moreno, Jalisco; al sur con San Francisco del Rincón y Romita; al este con Guanajuato y Silao; y al oeste con Purísima del Rincón y Unión de San Antonio, Jalisco.

Su territorio abarca aproximadamente 128 mil hectáreas, equivalentes a 1,280 kilómetros cuadrados. De esta extensión, el 21.5 % corresponde a asentamientos humanos, lo que representa aproximadamente 27,520 hectáreas del territorio municipal (IMPLAN, 2026).

Grandes zonas territoriales

De acuerdo con sus características y aptitudes territoriales, el municipio puede describirse a partir de tres grandes zonas geográficas: la sierra al norte, la ciudad en la parte central y la zona predominantemente agrícola al sur. Esta caracterización se refiere a las actividades para las que el territorio presenta condiciones favorables y no necesariamente a las actividades que actualmente se desarrollan en cada zona.



Zona norte: área serrana y sistemas ambientales estratégicos

La zona norte del municipio comprende principalmente la región serrana asociada con la Sierra de Lobos y La Patiña. Se caracteriza por su relieve accidentado, pendientes pronunciadas y riqueza natural. Es una zona estratégica para León y la región porque concentra áreas de recarga hídrica, donde el agua se infiltra y contribuye a reabastecer los acuíferos, ecosistemas de alto valor ecológico y servicios ambientales indispensables para la ciudad.

El análisis de aptitud territorial identifica condiciones favorables para la conservación, la restauración ecológica y el manejo sustentable del territorio. También presenta aptitud para actividades de muy bajo impacto, como el aprovechamiento forestal responsable, la ganadería extensiva de baja intensidad, el ecoturismo, el turismo rural y algunos proyectos de energía renovable (IMPLAN, 2026).

Zona centro: cabecera municipal y estructura urbana consolidada

La zona centro comprende la planicie donde se localizan la cabecera municipal, la Ciudad Histórica y la mayor concentración de infraestructura, equipamientos y servicios. Estas condiciones favorecen la consolidación urbana, el aprovechamiento de terrenos subutilizados dentro de la ciudad y la recuperación de áreas con deterioro físico o funcional.

Esta zona también enfrenta presiones de crecimiento hacia sus límites, particularmente en la transición con la zona serrana al norte y la zona agrícola al sur (IMPLAN, 2026).

Zona sur: valle productivo agrícola y franja industrial

La zona sur se localiza en un amplio valle con planicies extensas, suelos de alta calidad agroecológica e infraestructura para riego. Estas condiciones la convierten en el principal territorio agrícola del municipio, con aptitud para la agricultura de riego y de temporal, la agricultura protegida y las actividades agroindustriales relacionadas con la transformación de los productos del campo.

En esta zona se distinguen dos áreas: una franja industrial y logística cercana a la autopista León–Aguascalientes, y una zona agrícola de alta productividad que ocupa la mayor parte del territorio sur. Debido a que esta última presenta una aptitud limitada para el crecimiento urbano e industrial, por lo que constituye un espacio estratégico para la conservación de la actividad agrícola (IMPLAN, 2026).

Delegaciones municipales

A partir de la reforma de 2022 al Reglamento Interior de la Administración Pública Municipal de León, Guanajuato, el municipio se organizó en siete delegaciones: Cerro Gordo, Cerrito de Jerez, Coecillo, Del Carmen, San Miguel, San Juan Bosco y Las Joyas. En conjunto, estas delegaciones comprenden 1,307 colonias urbanas y 653 localidades rurales. Esta organización busca facilitar la gestión pública, la prestación de servicios municipales y la participación ciudadana en el territorio (IMPLAN, 2026).

Las delegaciones municipales presentan características territoriales diferentes. Algunas corresponden a zonas urbanas consolidadas, mientras que otras comprenden extensiones rurales, reservas para el crecimiento y espacios de valor ambiental.

- **Delegación Coecillo**

Es una delegación predominantemente urbana y consolidada, con poca disponibilidad de suelo para extender la ciudad. Su cercanía con la Sierra de Lobos, las zonas de conservación hidrológica y las áreas naturales protegidas orienta su desarrollo hacia la regeneración urbana, la densificación controlada y el aprovechamiento de los terrenos disponibles.

- **Delegación San Juan Bosco**

Combina áreas urbanas y rurales en un territorio con laderas y cañadas que condicionan el crecimiento y el manejo de los escurrimientos pluviales. Cuenta con zonas de recarga hídrica y alberga el área natural protegida de competencia municipal Cañada Arroyo Hondo.

- **Delegación Del Carmen**

Cuenta con la mayor superficie rural del municipio y combina zonas urbanas e industriales con extensiones rurales y áreas de valor ambiental relacionadas con la Sierra de Lobos.

- **Delegación Cerrito de Jerez**

Es una delegación predominantemente rural que concentra una parte importante del suelo agrícola del municipio. También cuenta con corrientes de agua, zonas de recarga hídrica e infraestructura para el tratamiento de aguas residuales.

- **Delegación Cerro Gordo**

Presenta una combinación de áreas urbanas y rurales, además de espacios de valor ambiental como el Parque Metropolitano Ecológico y las áreas naturales protegidas vinculadas con la Sierra de Lobos y La Patiña.

- **Delegación San Miguel**

Es una delegación urbana consolidada que integra el Centro Histórico y diversos barrios tradicionales. Al sur conserva áreas suburbanas agrícolas y asentamientos de baja densidad.

- **Delegación Las Joyas**

Es la única delegación cuyo territorio es completamente urbano. Aunque no cuenta con áreas naturales protegidas, presenta zonas de recarga hídrica y corredores naturales relevantes para su integración al entorno urbano.

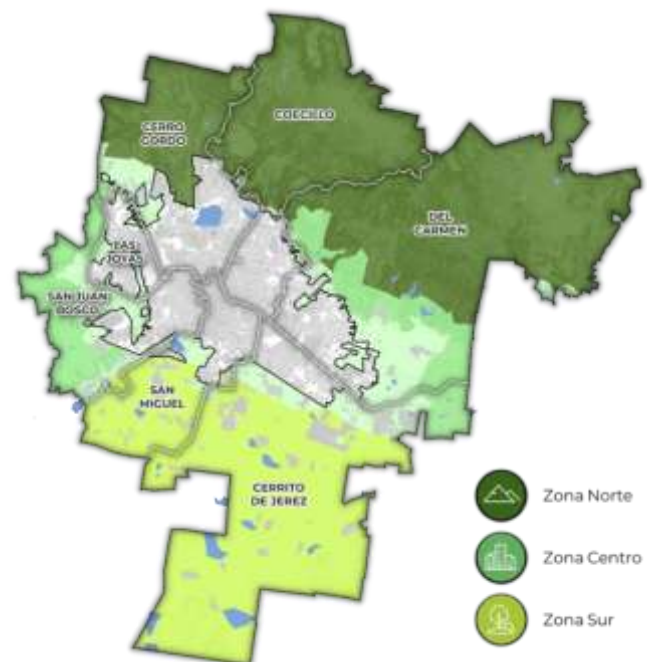


Figura 1. Zonas geográficas y delegaciones municipales
Fuente. Elaboración propia.

POBLACIÓN Y DINÁMICA DEMOGRÁFICA

Población total

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020, el municipio de León registró 1,721,215 habitantes, equivalentes al 28% de la población del estado de Guanajuato, que en ese año alcanzó 6,166,934 habitantes. Con esta población, León fue el municipio más poblado de la entidad y uno de los más poblados del país (INEGI, 2020). De acuerdo con datos oficiales se estima que para el año 2040 la población del municipio ascenderá a 2,210,528 habitantes (CONAPO, 2024).

La mayor parte de la población se concentra en la zona urbana. En 2020, el 91.8% de la población municipal, equivalente a 1,579,803 personas, habitaba en la ciudad de León (INEGI, 2020).

En cuanto a su distribución territorial, la siguiente tabla presenta el número de habitantes por delegación, su proporción respecto de la población municipal y la distribución porcentual entre mujeres y hombres (IMPLAN 2026 con datos de INEGI 2020).

Delegación	Número de habitantes	% Habitantes con respecto del total del municipio	% de población femenina	% de población masculina
Coecillo	345,393	20%	51%	49%
San Juan Bosco	269,252	16%	51%	49%
Del Carmen	260,275	15%	50%	50%
Cerrito de Jerez	252,285	15%	50%	49%
Cerro Gordo	213,094	12%	51%	49%
San Miguel	207,577	12%	51%	48%
Las Joyas	173,339	10%	50%	50%

Tabla 1. Población por delegación del municipio de León, Guanajuato.
Fuente. Elaboración propia con datos de INEGI 2020.

CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS

Estructura económica general

De acuerdo con los Censos Económicos 2024, el municipio de León registró 83,778 unidades económicas, cifra que representa un incremento de 14.9 % respecto de las 72,934 unidades contabilizadas en los Censos Económicos 2019. En términos absolutos, esto significa un aumento de 10,844 unidades económicas entre ambos levantamientos (INEGI 2019, 2024).

Las unidades económicas registradas ocuparon a 509,519 personas y generaron una producción bruta total de 361,285 millones de pesos. Asimismo, reportaron remuneraciones por 57,985 millones de pesos y activos fijos con un valor de 142,972 millones de pesos.

Distribución de las unidades económicas

La estructura económica municipal presenta una fuerte concentración en el comercio, los servicios y las manufacturas. El comercio al por menor reunió 33,730 unidades económicas, equivalente al 40.3% del total; otros servicios, excepto actividades gubernamentales, concentraron 12,049 unidades, el 14.4%; las industrias manufactureras registraron 12,015 unidades, el 14.3%; y los servicios de alojamiento y preparación de alimentos y bebidas contabilizaron 10,555 unidades, el 12.6%. En conjunto, estas cuatro actividades representaron aproximadamente el 81.6 % de las unidades económicas del municipio.

En cuanto a la distribución del empleo, durante el cuarto trimestre de 2024 el sector terciario concentró el 61.6% de la población ocupada, seguido del sector secundario con el 37.1% y del sector primario con el 0.4%. Dentro del sector secundario destacó la industria manufacturera, con el 31.6% de la población ocupada, seguida de la construcción con el 5.2% y la industria extractiva con el 0.3% (IMPLAN 2026 con datos de INEGI 2024).

Personal ocupado por actividad económica

La industria manufacturera constituyó la principal fuente de ocupación con 167,948 personas, equivalentes al 33 % del personal ocupado registrado. Le siguió el comercio al por menor, con 105,204 personas y una participación del 20.6%. En conjunto, ambas actividades concentraron al 53.6% del personal ocupado en las unidades económicas del municipio.

También destacaron los servicios de alojamiento temporal y preparación de alimentos y bebidas, con 41,075 personas ocupadas; el comercio al por mayor con 38,902; otros servicios, excepto actividades gubernamentales, con 26,296; los transportes, correos y almacenamiento con 22,830; y los servicios de apoyo a los negocios, manejo de residuos y servicios de remediación con 20,183 personas.

En conjunto, las siete actividades con mayor número de trabajadores concentraron aproximadamente el 82.9% del personal ocupado. El resto se distribuyó principalmente entre los servicios educativos, de salud, financieros, profesionales e inmobiliarios, así como en la construcción y las actividades culturales y recreativas.

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Relieve, geología y suelos

El municipio de León forma parte de la región centro-occidente de México conocida como El Bajío y presenta una configuración geológica y fisiográfica influenciada por dos provincias: el Eje Neovolcánico, en la subprovincia Bajío Guanajuatense, y la Mesa del Centro, en la subprovincia Valles Paralelos del Suroeste de la Sierra de Guanajuato.

El territorio municipal presenta un amplio rango altitudinal. Las mayores elevaciones se localizan al norte y alcanzan los 2,860 metros sobre el nivel del mar (msnm), mientras que las zonas más bajas se encuentran al sur, entre los 1,750 y 1,760 msnm. La ciudad de León se localiza entre los 1,780 y 2,081 msnm, con una altitud promedio aproximada de 1,800 msnm.

El relieve y las pendientes varían de manera importante en el territorio. En la Sierra de Guanajuato y las mesetas del noroeste se presentan las pendientes más pronunciadas, que alcanzan entre 30° y 45°, mientras que hacia el centro y sur del municipio el relieve tiende a ser suave o plano.

La ciudad se asienta principalmente sobre una llanura aluvial y el 90.5 % del territorio urbano presenta pendientes menores de 3°. Hacia el poniente, la topografía cambia por la presencia de mesetas y lomeríos bajos de rocas basálticas, con pendientes de entre 10° y 45°.

En el municipio se distinguen diversas zonas geotécnicas asociadas con áreas rocosas, de valle, lomeríos suaves y laderas. En estas últimas se identifican bloques rocosos con potencial de

desplazamiento pendiente abajo, condición que puede representar un riesgo para el territorio.

En cuanto a los suelos, el Phaeozem es la unidad predominante y ocupa el 37.5 % de la superficie municipal; se distribuye desde la Sierra de Guanajuato y la zona central hasta el sur del municipio. Le sigue el Vertisol pélico, que abarca el 35.1 % del territorio, mientras que los Litosoles, Planosoles, Regosoles y otras unidades se presentan en proporciones menores.

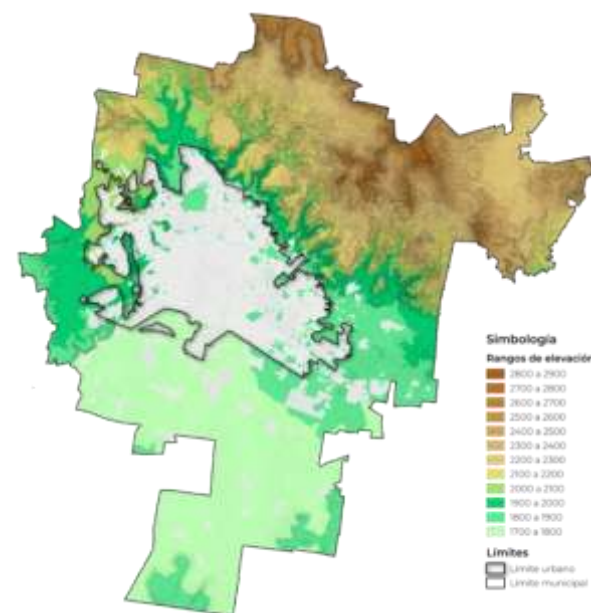


Figura 2. Rango de elevación en el municipio de León.
Fuente. Elaboración propia con datos del INEGI (2010).

Hidrología

El municipio de León forma parte de la Región Hidrológica núm. 12 Lerma–Santiago (RH12) y se ubica principalmente en la cuenca Lerma–Salamanca.

En la zona norte del municipio se localizan 16 microcuencas que captan los escurrimientos provenientes de las partes altas del territorio. La mayor parte de estos escurrimientos se dirige hacia la zona urbana, ya sea a través de la presa El Palote y posteriormente del río Los Gómez, o directamente hacia este cauce. Hacia el oriente, otros escurrimientos se incorporan al sistema del río Silao, mientras que una porción menor del noreste del municipio drena hacia la cuenca del río Laja.

A partir de esta configuración hidrológica, el área urbana se distribuye principalmente entre dos subcuencas:

1. **Río Turbio–Presa El Palote.** Comprende el 88.44 % del área de la ciudad. La presa El Palote recibe los escurrimientos de diversas microcuencas de la zona norte y funciona como vaso regulador. A partir de la presa, el río Los Gómez atraviesa la ciudad y, aguas abajo, se integra al río Turbio.
2. **Río Guanajuato.** Comprende el 11.56 % del área urbana, principalmente hacia el oriente. En esta subcuenca se encuentran afluentes del río Silao, que constituye su cauce principal.

En el área urbana se identifican 106 corrientes de agua, entre canales, bóvedas y arroyos, que atraviesan la ciudad principalmente de norte a sur. En conjunto, los cauces que forman parte del área urbana suman una longitud de 342.48 km.

De acuerdo con el Sistema de Seguridad de Presas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el municipio cuenta con 42 presas de diferentes dimensiones, con una capacidad total de almacenamiento de 43,829,300 metros cúbicos. Entre ellas se encuentran El Palote, Blanca, Duarte, La Laborcita, San Juan de Otates, San Martín y Echeveste. La presa El Palote forma parte del Parque Metropolitano de León, un espacio relevante para distintas especies de aves migratorias.

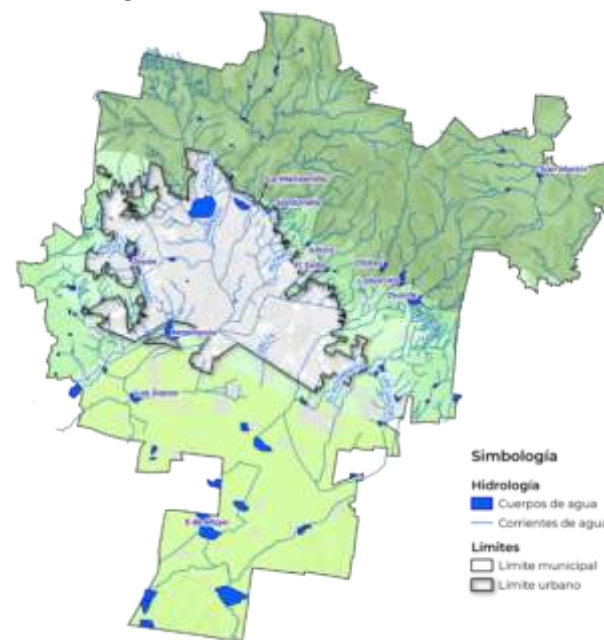


Figura 3. Hidrología superficial en el municipio de León
Fuente. Elaboración propia a partir de CONAGUA (2024) y SAPAL (2024).

Clima

La ciudad de León se localiza principalmente en una zona de clima semiseco BS1hw(w), con lluvias en verano y temperatura media anual entre 18 y 22 °C.

En el territorio municipal se identifican cinco tipos de mesoclima, asociados con las variaciones de altitud y relieve:

- (A)C(w0)(w): semicálido semihúmedo.
- BS1hw(w): semiseco.
- Cw1: templado subhúmedo.
- C(w0): templado subhúmedo.
- C(w2)(w): templado subhúmedo.

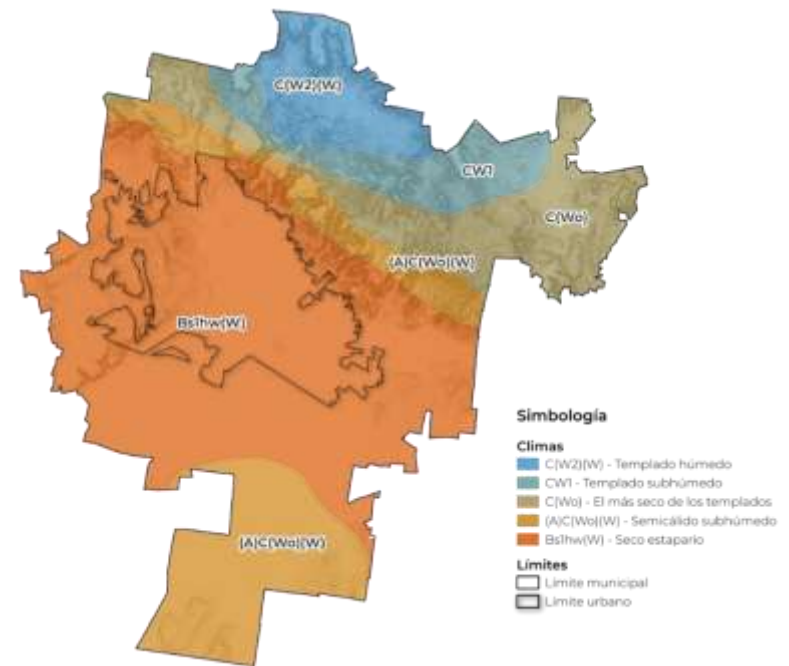
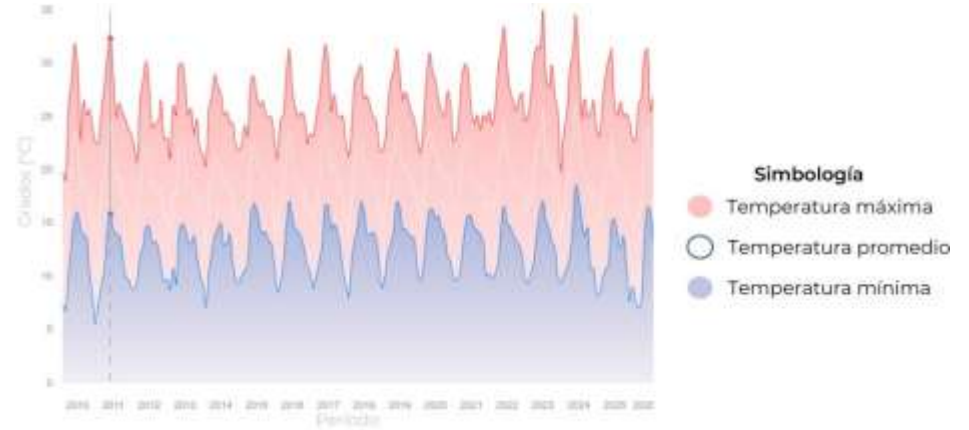


Figura 4. Mesoclimas presentes en el municipio de León.
Fuente. Elaboración propia.

Temperatura

De acuerdo con los registros históricos del Servicio Meteorológico Nacional y de estaciones locales para el periodo 1991–2020, la zona urbana presenta una temperatura media anual de 20 °C. Las temperaturas más altas se registran entre abril y junio, mientras que las más bajas se presentan entre diciembre y febrero. Se han registrado temperaturas extremas de hasta 35.3 °C y 0 °C. Los vientos dominantes provienen del oeste.

La siguiente gráfica muestra el comportamiento de las temperaturas máximas y mínimas anuales registradas en la ciudad durante el periodo 2010–2026.



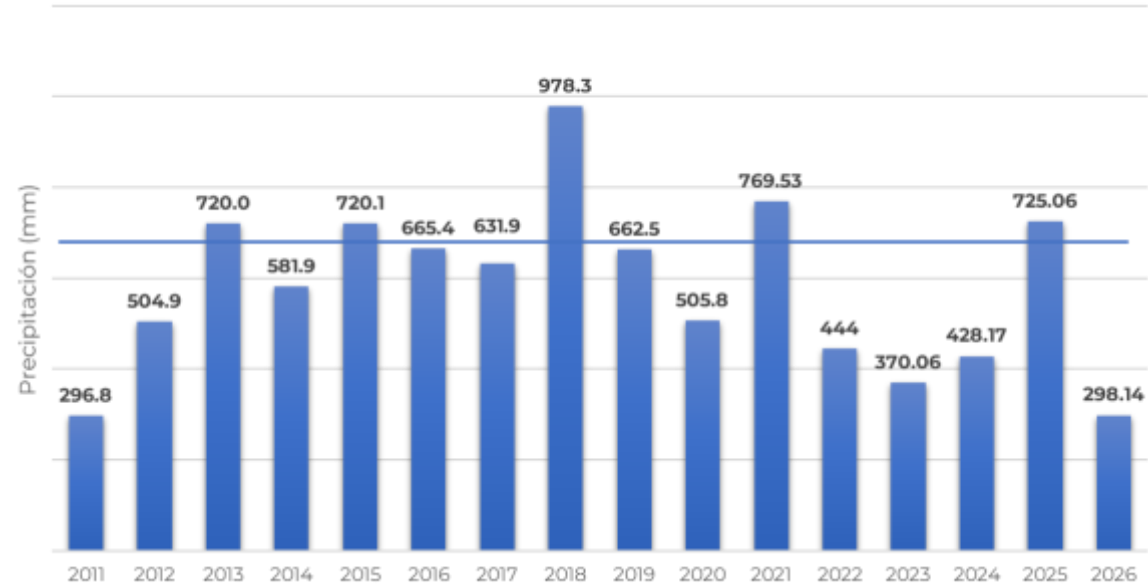
Gráfica 1. Temperatura histórica en la ciudad de León

Fuente. Obtenido de AQI, INTERNACIONAL (2026).

Precipitación

La precipitación media anual en el municipio es de 679.6 mm y presenta una importante variabilidad entre años. Los registros históricos muestran valores que van desde 296.8 mm en 2011 hasta 978.3 mm en 2018, así como periodos recientes con precipitaciones por debajo de la media.

Al 24 de julio de 2026, la precipitación acumulada registrada es de 298.14 mm, de acuerdo con datos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL).



Gráfica 2. Precipitación acumulada anual de 2011 a 2025 y precipitación acumulada del 1 de enero al 24 de julio de 2026 en el municipio de León.
Fuente. Elaboración propia con datos del Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL).

Sequía

De acuerdo con el Monitor de Sequía en México del Servicio Meteorológico Nacional (SMN-CONAGUA), al 31 de julio de 2026 el municipio presentaba la categoría D0, correspondiente a condiciones anormalmente secas. El registro histórico muestra una alta variabilidad temporal, con periodos de mayor intensidad durante 2011–2012, 2019–2021 y 2022, en los que se alcanzaron categorías de sequía extrema (D3) y sequía excepcional (D4), alternados con periodos de recuperación.

Año	Sequía	Año	Sequía	Año	Sequía
2005	D0	2012	D0	2019	D0
2006	D2	2013	D0	2020	D0
2007	D0	2014	D0	2021	D2
2008	D1	2015	D0	2022	D0
2009	D1	2016	D0	2023	D2
2010	D0	2017	D1	2024	D3
2011	D3	2018	D2	2025	D1
				2026	D0

Tabla 2. Sequía histórica del municipio de León.
Fuente. Elaboración propia con datos del Servicio Meteorológico Nacional (SMN) y CONAGUA.



Gráfica 3. Monitoreo histórico del Municipio de León
Fuente. Obtenido de Monitor de sequía del municipio de León.
Resultados de la segunda quincena de julio 2026. (SMN,

Red de parques y espacios públicos

La Red de Parques y Espacios Públicos comprende espacios de uso público con funciones ambientales, recreativas y sociales, y constituye un componente relevante de la infraestructura verde urbana. Los parques se clasifican de acuerdo con su jerarquía, escala, superficie y área de influencia e incluyen parques metropolitanos, urbanos, vecinales, deportivos y lineales, además de otros espacios públicos distribuidos en la ciudad.

La Red incorpora los principios del Modelo SESIS para parques, que promueve espacios Seguros, Educadores, Saludables, Incluyentes y Sostenibles. Estos principios orientan el diseño, la operación y la gestión de los parques, con el propósito de generar espacios públicos de calidad que respondan a las necesidades de la población y contribuyan al bienestar urbano.

Entre los principales parques metropolitanos se encuentran el Parque Metropolitano de León Eliseo Martínez Pérez, el Parque Metropolitano de la Vida, el Parque Metropolitano Poniente La Reserva y el Parque Metropolitano de Oriente El Potrero. A estos se suman parques urbanos, vecinales, deportivos y lineales, así como nuevos espacios metropolitanos en distintas etapas de desarrollo y planeación.

Nota:

El Parque Metropolitano Sur no fue considerado en los cálculos de los indicadores correspondientes del IBU 2026, debido a que al momento del corte de la información se encontraba en proceso de construcción y aún no estaba habilitado como parque.

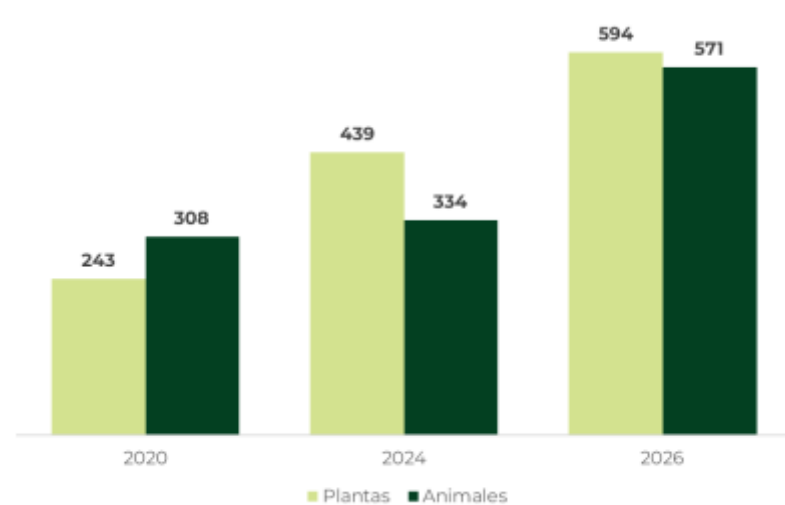
Principales espacios por delegación

- **Cerro Gordo.** Entre sus principales espacios se encuentran el Parque Metropolitano de León Eliseo Martínez Pérez, reconocido como Área Natural Protegida Estatal; el parque lineal Sardaneta; Los Cárcamos y Panorama. En el límite con la delegación Coecillo se localiza el Parque Metropolitano de la Vida, integrado por el Zoológico de León, Bosque Natura y el Vivero Municipal.
- **Las Joyas.** Entre sus principales espacios se encuentra el Parque Bosque de la Olla, además de diversos parques urbanos y vecinales. En esta delegación se contempla también el desarrollo del Parque Metropolitano Las Joyas.
- **San Juan Bosco.** Entre sus principales espacios se encuentra el Parque Metropolitano Poniente La Reserva, además de parques urbanos, vecinales y deportivos como Chapalita, Tota Carbajal, Extremo Las Hilamas y Jesús Rodríguez Gaona.
- **San Miguel.** Entre sus principales espacios se encuentran los parques Explora, Juárez, México e Hidalgo; el Parque del Árbol; los jardines de San Juan de Dios, Allende y Pozos del Fraile, así como la Plaza Principal con la Fuente de los Leones.
- **Cerrito de Jerez.** Entre sus principales espacios se encuentran los parques deportivos Diez de Mayo y Nuevo Milenio y el parque lineal Épsilon, además de diversos parques urbanos y vecinales. En esta zona se desarrolla el Parque Metropolitano Sur.
- **Del Carmen.** Entre sus espacios más relevantes se encuentran el Parque Metropolitano de Oriente El Potrero, que integra una zona arqueológica, un parque deportivo y un cuerpo de agua; y el parque deportivo Enrique Fernández Martínez, además de diversos parques urbanos y vecinales.
- **Coecillo.** En el límite con la delegación Cerro Gordo se localiza el Parque Metropolitano de la Vida. Entre otros espacios se encuentran el parque deportivo El Coecillo y diversos parques urbanos y vecinales. Asimismo, algunos de los arroyos que descienden de la sierra se integran a la infraestructura verde urbana como parques lineales, entre ellos Los Naranjos, El Muerto, Saltillo, El Hueso, Interceptor Ejido y Alfaro.

BIODIVERSIDAD

La actualización del Índice de Biodiversidad Urbana (IBU) 2026 consolida el conocimiento sobre la biodiversidad de la ciudad de León mediante la integración, validación y sistematización de los inventarios biológicos desarrollados desde el IBU 2020.

Como resultado, se tienen registradas 571 especies de fauna, distribuidas en ocho grupos taxonómicos, y 594 especies de flora en la zona urbana y periurbana de León. Esta actualización amplía la caracterización de la biodiversidad urbana y fortalece la base de referencia para el seguimiento de los indicadores del IBU y su comparación con las evaluaciones de 2020 y 2024.



Gráfica 4. Especies de flora y fauna en la ciudad de León
Fuente. Elaboración propia a partir de IMPLAN (2020-2024).

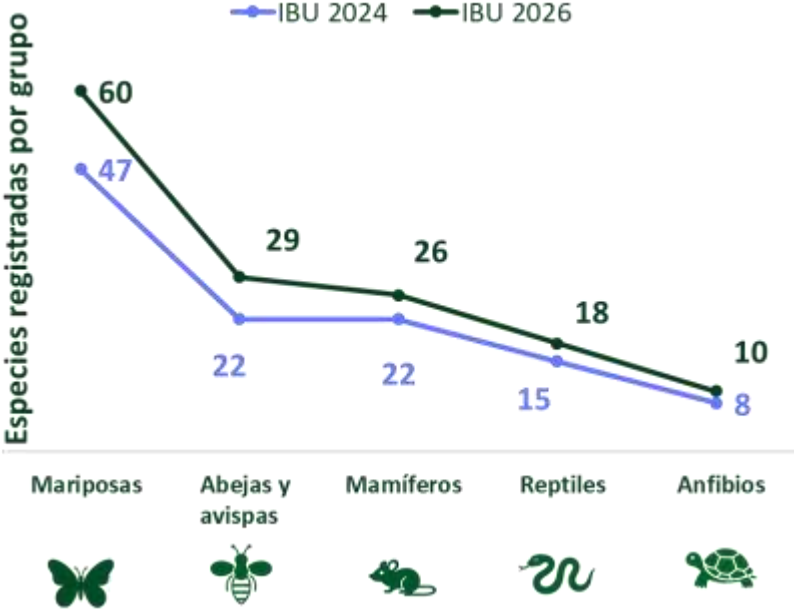
Fauna

Entre 2024 y 2026, el inventario de fauna urbana pasó de 334 a 571 especies registradas, lo que representa la incorporación de 237 especies (70.9 %) al inventario. Este incremento responde principalmente a la ampliación y actualización de los registros, incluida la incorporación por primera vez de **dos grupos taxonómicos**: otros insectos y arácnidos, con 162 y 35 especies, respectivamente. Asimismo, se realizó la validación y sistematización de los registros existentes, fortaleciendo la representatividad y trazabilidad del inventario de fauna de la zona urbana y periurbana de León.

GRUPO	IBU 2024 (Especies)	IBU 2026 (Especies)	DIFERENCIA (2024-2026)
 Aves	220	231	+ 11
 Mariposas	47	60	+ 13
 Abejas y avispas	22	29	+ 7
 Mamíferos	22	26	+ 4
 Reptiles	15	18	+ 3
 Anfibios	8	10	+ 2
 Insectos	-	162	+ 162
 Arácnidos	-	35	+ 35
TOTAL GENERAL	334	571	+ 237

Tabla 3. Comparativo de las especies identificadas por grupo (2024-2026)
Fuente. Elaboración propia a partir de IMPLAN (2024-2026).

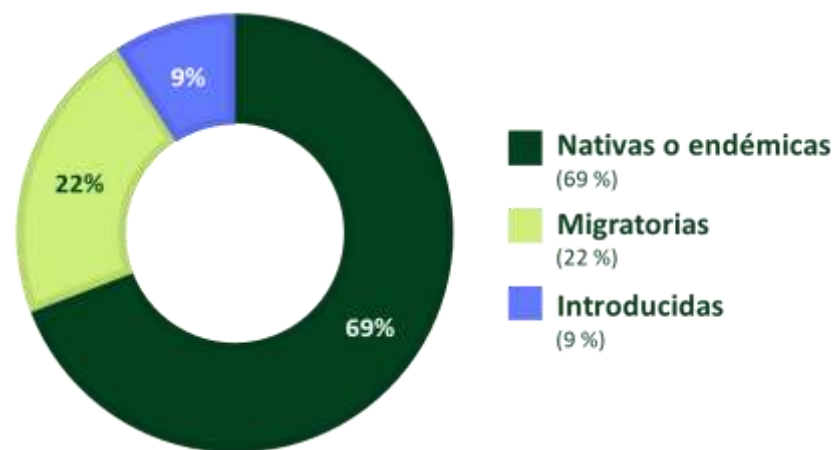
De las 571 especies registradas en 2026, las aves constituyen el grupo con mayor riqueza, con 231 especies (40.5 %), seguidas de otros insectos, con 162 (28.4 %). El resto corresponde a mariposas, con 60 especies (10.5 %); arácnidos, con 35 (6.1 %); abejas y avispas, con 29 (5.1 %); mamíferos, con 26 (4.6 %); reptiles, con 18 (3.2 %); y anfibios, con 10 (1.8 %).



Gráfica 5. Comparativo de las especies identificadas por grupos (2024-2026)
Fuente. Elaboración propia a partir de IMPLAN (2024).

Origen de las especies de fauna

Del total de 571 especies de fauna registradas, 395 (69 %) corresponden a especies nativas o endémicas, de las cuales 382 son nativas y 13 endémicas. Asimismo, se registran 124 especies migratorias (22 %), de las cuales 123 corresponden a aves y una a la mariposa monarca (*Danaus plexippus*). Por otra parte, se identifican 52 especies introducidas (9 %), de las cuales 15 presentan condición invasora.

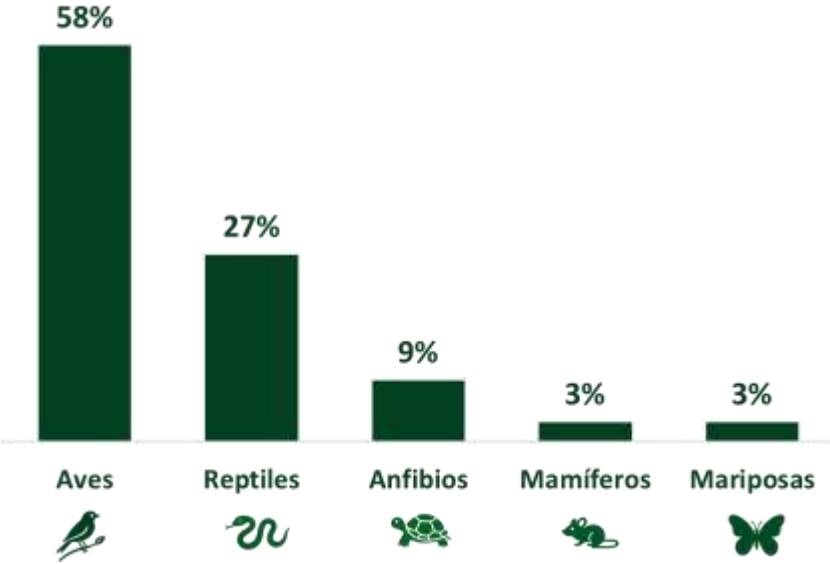


Gráfica 6. Distribución porcentual de las especies de fauna
Fuente. Elaboración propia.

Especies de fauna en categorías de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

Se identificaron 33 especies de fauna incluidas en alguna de las categorías de riesgo establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, distribuidas en cuatro grupos taxonómicos. Las aves presentan la mayor representación, con 19 especies (58 %), seguidas de los reptiles, con 9 (27 %), y los anfibios, con 3 (9 %). Los mamíferos y las mariposas cuentan con una especie cada uno (3 %, respectivamente).

En cuanto a las categorías de riesgo, 19 especies (58 %) se encuentran sujetas a protección especial (Pr), 10 (30 %) están clasificadas como amenazadas (A) y 4 (12 %) se encuentran en peligro de extinción (P), de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.



Gráfica 7. Especies de fauna incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010
Fuente. Elaboración propia.

Flora

En el municipio de León se tienen registradas 682 especies de flora, de las cuales 594 se encuentran en la zona urbana y periurbana de la ciudad.

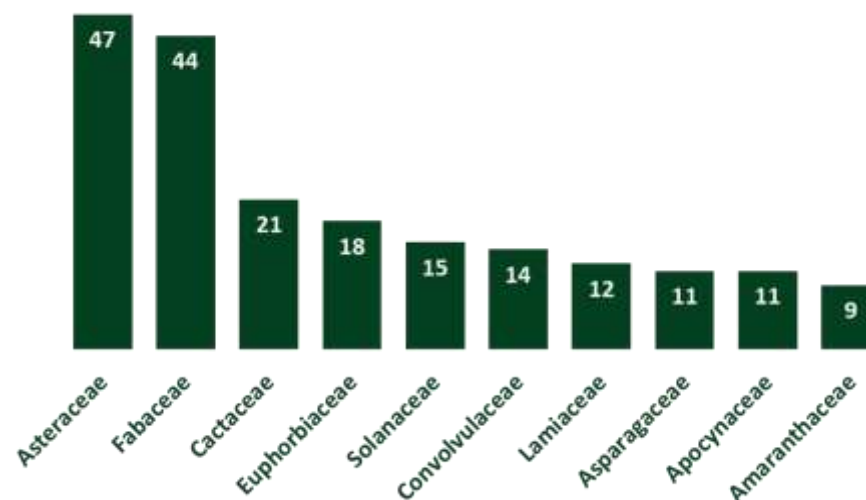
De las 594 especies registradas en este ámbito, 366 (61.6 %) corresponden a especies nativas o endémicas: 298 son nativas y 68 endémicas. Por otra parte, se identifican 228 especies introducidas (38.4 %), de las cuales 86 presentan condición invasora.

Entre las especies nativas o endémicas, las familias con mayor número de especies son Asteraceae, Fabaceae, Cactaceae y Euphorbiaceae.

Especies de flora en categorías de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

En el municipio de León se identifican 11 especies de flora incluidas en alguna de las categorías de riesgo establecidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. De estas, 10 se encuentran registradas en la zona urbana y periurbana, mientras que una se localiza fuera de este ámbito: la biznaga de la Sierra de Bocas (*Mammillaria bocasana*), clasificada como sujeta a protección especial (Pr).

De las 10 especies registradas en la zona urbana y periurbana, tres se encuentran sujetas a protección especial (Pr), seis están clasificadas como amenazadas (A) y una se encuentra en peligro de extinción (P), correspondiente al chamal (*Dioon edule*). Entre las familias con mayor representación se encuentran Asparagaceae, Fabaceae, Cactaceae y Zamiaceae.



Gráfica 8. Número de especies nativas o endémicas por familia
Fuente. Elaboración propia.

ADMINISTRACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

La gestión y conservación de la biodiversidad involucra la participación coordinada de instituciones de los tres órdenes de gobierno, de acuerdo con sus respectivas atribuciones. En el ámbito municipal se desarrollan funciones vinculadas con la planeación territorial, la gestión ambiental, los espacios públicos, el arbolado, el agua y otros componentes relacionados con la biodiversidad urbana; estas acciones se articulan con las atribuciones estatales y federales en materia de protección ambiental, conservación de ecosistemas, vida silvestre, recursos naturales y gestión del territorio.

A continuación, se presentan las principales dependencias y entidades de los ámbitos municipal, estatal y federal con atribuciones relacionadas con la gestión y conservación de la biodiversidad.

Nivel municipal

En el municipio de León, diversas dependencias y entidades paramunicipales cuentan con atribuciones relacionadas con la planeación, gestión y operación de aspectos vinculados con la biodiversidad, los ecosistemas y los recursos naturales.



Figura 6. Dependencias municipales con atribuciones vinculadas a la gestión y conservación de la biodiversidad en León, Guanajuato.

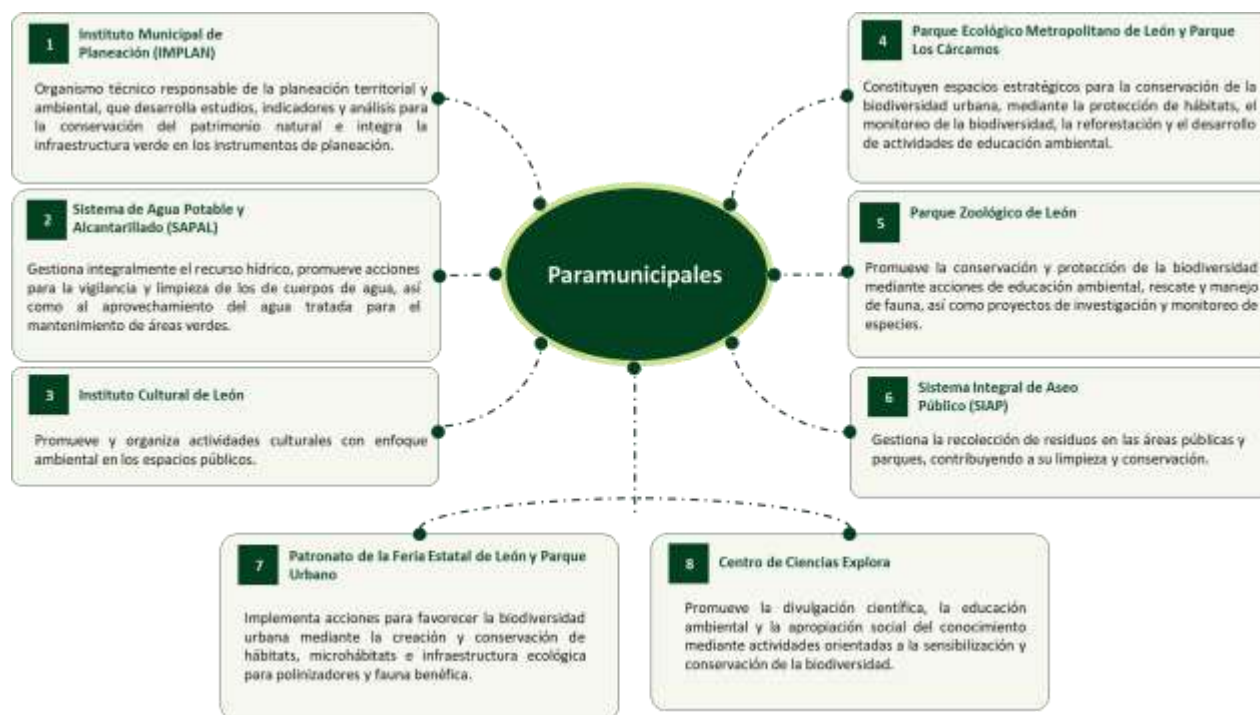


Figura 7. Entidades paramunicipales con atribuciones vinculadas a la gestión y conservación de la biodiversidad en León, Guanajuato.

Nivel estatal

En el ámbito estatal, diversas dependencias y entidades cuentan con atribuciones relacionadas con la conservación de la biodiversidad, la gestión de los recursos naturales y la protección ambiental en el estado de Guanajuato.



Figura 8. Instancias estatales con atribuciones vinculadas a la gestión y conservación de la biodiversidad en el estado de Guanajuato.

Nivel federal

En el ámbito federal, diversas dependencias y entidades cuentan con atribuciones relacionadas con la conservación, conocimiento, gestión y protección de la biodiversidad y los recursos naturales. Entre ellas, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) es la dependencia responsable de conducir la política ambiental nacional.

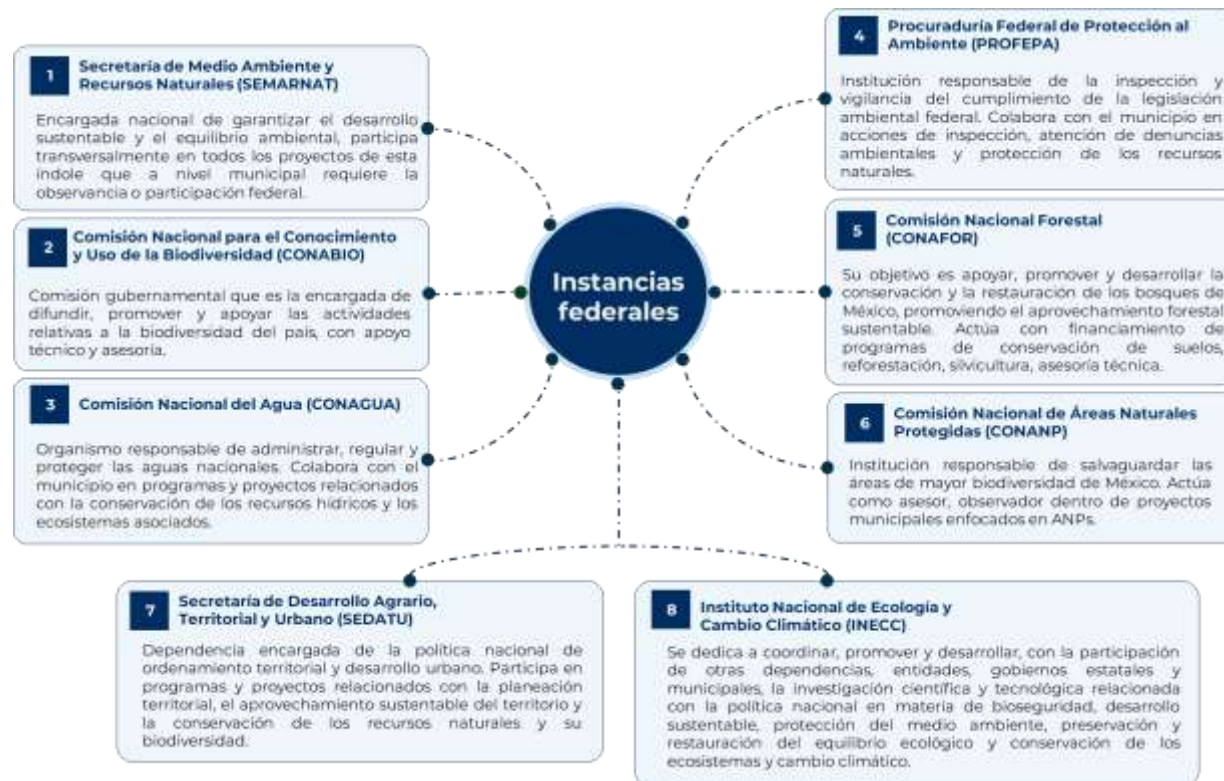


Figura 9. Instancias federales con atribuciones vinculadas a la administración de la biodiversidad a nivel federal.

Fuente. Elaboración propia.

Áreas naturales protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) constituyen uno de los principales instrumentos para la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad del municipio. En León existen áreas protegidas de distinta competencia, que resguardan espacios de importancia ecológica por su cobertura vegetal, biodiversidad, funciones hidrológicas, conectividad ecológica y provisión de servicios ecosistémicos.

Estas áreas se distribuyen principalmente en las zonas norte y norponiente del municipio, así como en espacios asociados con la ciudad, y forman parte de una estructura territorial de conservación que contribuye a mantener la relación entre los ecosistemas naturales y el área urbana.

La siguiente tabla presenta las Áreas Naturales Protegidas presentes en el municipio, su ámbito de competencia, superficie, ubicación y principales objetivos o funciones de conservación.

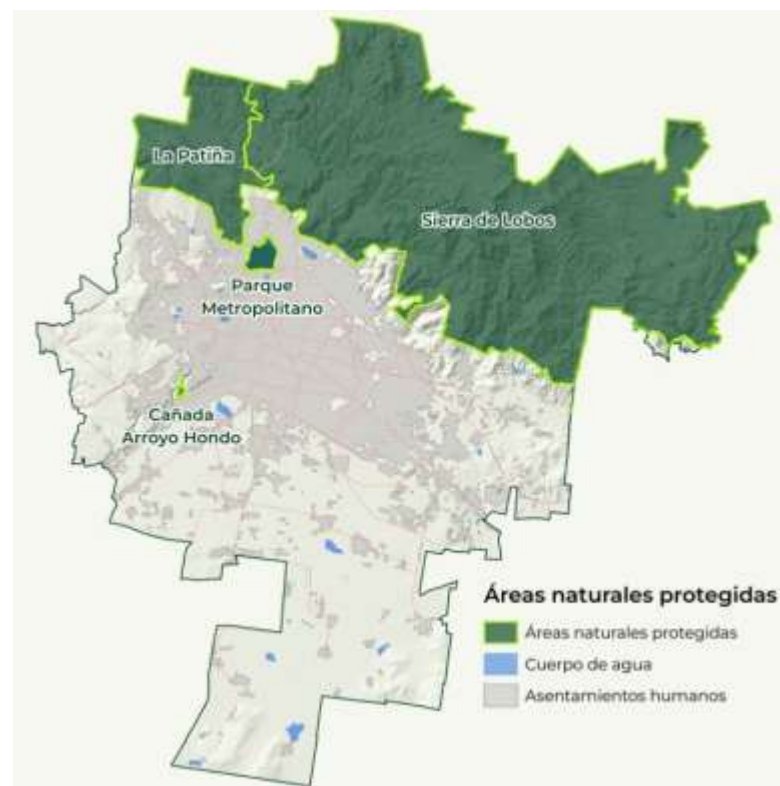


Figura 10. Áreas Naturales Protegidas presentes en León.

Fuente. Elaboración propia.

Tabla 4. Áreas Naturales Protegidas presentes en León.

Área natural protegida	Competencia	Categoría	Superficie en León (ha)	Principales funciones u objetivos
Sierra de Lobos	Estatal	Uso sustentable	41,704.158	Conservación de ecosistemas y biodiversidad; conectividad ecológica; captación y recarga hídrica; provisión de servicios ecosistémicos y aprovechamiento sustentable de usos compatibles.
Parque Metropolitano de León	Estatal	Parque Ecológico	337.63	Preservación del cuerpo de agua y regulación de escurrimientos pluviales; conservación de hábitat para aves acuáticas, migratorias y terrestres; conectividad biológica con la Sierra de Lobos y La Patiña.
Cañada Arroyo Hondo	Municipal	Zona de conservación ecológica	36.897	Protección, conservación y restauración de recursos naturales y servicios ambientales; conservación de biodiversidad y ecosistemas; amortiguamiento de los impactos del desarrollo urbano.
La Patiña	Municipal	Zona de conservación ecológica	5,849.5	Conservación de biodiversidad y ecosistemas; conectividad biológica; captación hídrica y provisión de servicios ambientales; protección de una microcuenca alimentadora del Parque Metropolitano de León.

Links

Los siguientes vínculos facilitan el acceso a sitios web de instituciones y organismos que ofrecen información sobre León, su medio ambiente y biodiversidad, así como a estudios, programas, información ambiental y otros materiales de referencia relacionados con su gestión y conservación.

- **Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN)**

Su sitio web permite consultar estudios y documentos de referencia relacionados con la biodiversidad urbana y la planeación ambiental, entre los que se encuentran el Índice de Biodiversidad Urbana 2020 y el 2024, el Manual para la Gestión de Infraestructura Verde, el Catálogo de aves de la zona urbana y el Catálogo de polinizadores de la zona urbana, entre otros documentos de interés. <https://www.implan.gob.mx/>

- **Dirección General de Medio Ambiente de León (DGMA)**

Su sitio web concentra información relacionada con la gestión ambiental del municipio, así como programas, actividades y materiales vinculados con la conservación del medio ambiente y la biodiversidad. <https://www.leon.gob.mx/medioambiente/>

- **Dirección General de Parques y Espacios Públicos**

Su sitio web proporciona información sobre las acciones, programas y actividades relacionadas con la administración, conservación y mantenimiento de parques, áreas verdes y espacios públicos del municipio. <https://www.leon.gob.mx/parquesyespaciospublicos/>

- **Parque Metropolitano de León**

Su sitio web ofrece información sobre el parque, sus actividades y eventos, así como contenidos relacionados con su entorno natural y biodiversidad. <https://www.parquemetroleon.mx/>

- **Centro de Ciencias Explora**

Su sitio web ofrece información sobre actividades, eventos y programas de divulgación científica y educación, incluyendo contenidos y acciones relacionados con temas ambientales. <https://www.explora.edu.mx/>

- **Parque Zoológico de León**

En su página oficial se presenta información sobre las actividades y servicios del parque, así como contenidos relacionados con la fauna que alberga y las especies que pueden observarse en sus instalaciones. <https://zooleon.org.mx/>

BIODIVERSIDAD

U R B A N A

Fotografía por: Luis Mauricio Mena



De acuerdo con el Manual del Índice de Singapur (Chan et al., 2021), el componente de biodiversidad urbana comprende la evaluación de nueve indicadores.

Para la actualización del IBU 2026, se tomó como referencia la línea base establecida en 2020 y los resultados de la actualización realizada en 2024, con el propósito de dar seguimiento a los distintos grupos biológicos y a las condiciones ambientales de la ciudad. La evaluación de los nueve indicadores establecidos por el Índice de Singapur se realiza en el ámbito urbano definido para el IBU, mientras que, de manera complementaria, se incorporan indicadores a escala municipal que permiten ampliar el análisis de la biodiversidad del territorio sin formar parte de la evaluación oficial del Índice.

Como parte del proceso de actualización, se revisaron, integraron y validaron los registros de flora y fauna mediante la consulta de fuentes especializadas, como Naturalista y CONABIO. Asimismo, se actualizó la nomenclatura taxonómica y el origen de las especies registradas, se incorporaron nuevos registros y grupos biológicos y se reorganizaron los indicadores complementarios para facilitar su seguimiento y fortalecer la consistencia de los inventarios biológicos.

En este contexto, los cambios en el número de especies registradas entre las distintas ediciones del IBU deben interpretarse considerando la ampliación de la cobertura de registros, la incorporación de nuevas fuentes de información y la actualización de los inventarios biológicos, por lo que un incremento en los registros no necesariamente representa un aumento real de la biodiversidad urbana. Para 2026, además, se amplió el inventario de fauna mediante la incorporación de grupos que no habían sido considerados previamente, como los arácnidos y otros insectos.

INDICADOR 1

Proporción de áreas naturales en la ciudad

La proporción de áreas naturales permite evaluar la presencia de ecosistemas naturales dentro del ámbito de análisis. De acuerdo con la metodología del Índice de Biodiversidad Urbana (Índice de Singapur), se consideran áreas naturales aquellos ecosistemas dominados predominantemente por especies nativas con nula o escasa intervención humana, así como aquellos sujetos a acciones de conservación, mejora o restauración de la biodiversidad nativa. En contraste, se excluyen las áreas verdes urbanas y otros espacios cuya creación, composición y mantenimiento dependen principalmente del diseño y manejo humano (Chan et al., 2021).

Para la actualización del IBU 2026, se actualizó la cartografía de uso de suelo y vegetación del municipio de León a partir de una imagen satelital del sensor Sentinel-2 correspondiente a diciembre de 2025. La información fue reclasificada en seis categorías de cobertura para delimitar y calcular las áreas naturales. A partir de este análisis, el indicador se evaluó en la ciudad de León y, de manera complementaria, a escala municipal.



1.1 Proporción de áreas naturales en el municipio de León

La cartografía de uso de suelo y vegetación muestra que el territorio municipal está conformado principalmente por áreas agrícolas (35.55 %) y áreas naturales (32.24 %), seguidas por asentamientos humanos (20.23 %), áreas naturales perturbadas (10.09 %), cuerpos de agua (0.69 %) y otras coberturas (1.11 %).

Para el cálculo del indicador se integraron las superficies clasificadas como áreas naturales y cuerpos de agua, al considerarse componentes de los ecosistemas naturales. En conjunto, estas categorías abarcan una superficie de 42,212.44 hectáreas, equivalente al 32.92 % del territorio municipal. Esta proporción muestra que los espacios con características naturales ocupan una extensión reducida dentro del ámbito municipal.

Las áreas naturales se concentran principalmente en las zonas serranas del municipio y constituyen un elemento estratégico para la conservación de la biodiversidad, al favorecer la conectividad ecológica y la provisión de servicios ecosistémicos, como la regulación hídrica, la captura de carbono y la conservación del suelo.

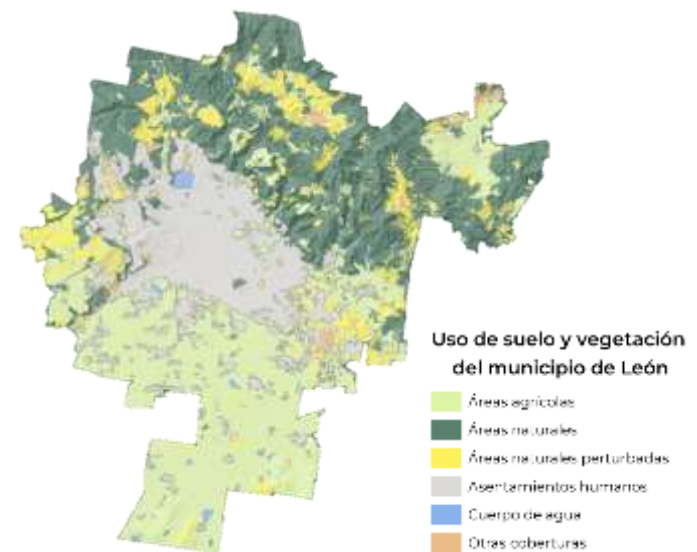


Figura 11. Áreas naturales del municipio de León

1.2 Proporción de áreas naturales en la ciudad de León

La presencia y conservación de áreas naturales dentro de las ciudades contribuye al mantenimiento de la biodiversidad urbana, al proporcionar hábitat y refugio para diversas especies y conservar elementos y procesos ecológicos que sustentan las funciones de los ecosistemas. Asimismo, estos espacios pueden contribuir a la provisión de servicios ecosistémicos y favorecer la resiliencia ambiental de las ciudades.

Para efectos del IBU 2026, el ámbito de análisis de la ciudad considera el área urbana y las áreas naturales contiguas al tejido urbano que mantienen una relación ecológica directa con este. Entre estas últimas se encuentran el Área Natural Protegida Municipal Cañada Arroyo Hondo, el Parque Metropolitano Oriente (El Potrero) y otras áreas relevantes localizadas en las proximidades del límite urbano, sumando una superficie aproximada de 395 hectáreas.

A partir de este ámbito de análisis, la cartografía de uso de suelo y vegetación muestra un predominio de los asentamientos humanos, que representan el 83.25 % de la superficie, seguidos por las áreas naturales (5.50 %), las áreas naturales perturbadas (5.03 %), las áreas agrícolas (4.80 %), los cuerpos de agua (1.42 %) y otras coberturas (0.01 %).

Para el cálculo del indicador se integraron las superficies clasificadas como áreas naturales y cuerpos de agua. En conjunto, estas categorías comprenden una superficie de 1,621.74 hectáreas, equivalente al 6.92 % de la superficie total del ámbito de análisis de la ciudad.



El resultado refleja la proporción de espacios con características naturales que se conserva dentro y en la periferia inmediata de la ciudad y permite valorar su contribución a la conservación de la biodiversidad y a la continuidad ecológica del territorio urbano.

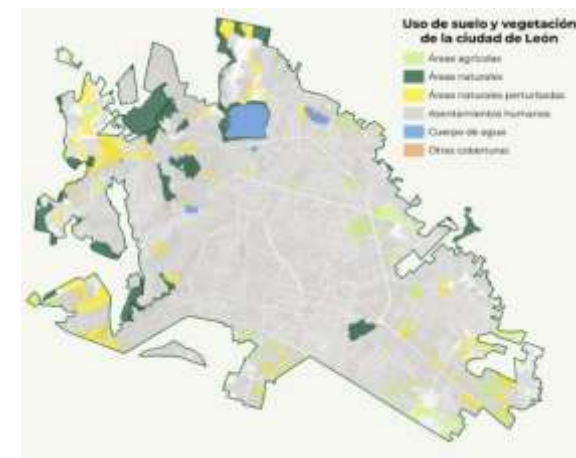


Figura 12. Áreas naturales de la ciudad de León.

INDICADOR 2

Medidas de conectividad o redes ecológicas para contrarrestar la fragmentación

La conectividad ecológica es el libre movimiento de las especies y el flujo de los procesos naturales que sostienen la vida en la Tierra (CMS, 2020).

En el contexto del cambio climático, la conectividad adquiere especial importancia, ya que favorece la capacidad de las especies para responder a las modificaciones ambientales mediante cambios en sus rangos de distribución y desplazamientos hacia áreas que ofrecen condiciones adecuadas de hábitat (Hilty et al., 2021). Sin embargo, este movimiento puede verse limitado por barreras geográficas naturales y alteraciones del hábitat provocadas por las actividades humanas (IPBES, 2019).

La fragmentación del hábitat constituye uno de los factores que pueden afectar la conectividad y puede ocurrir como consecuencia de procesos naturales, como incendios forestales, incendios de pastizales e inundaciones, así como por actividades humanas, entre ellas la silvicultura, la agricultura y la urbanización (IPBES, 2019). Este proceso divide áreas continuas en fragmentos de menor tamaño y puede reducir la conectividad entre ellos, con consecuencias ecológicas y funcionales sobre el flujo de materia, energía y organismos entre ecosistemas, comunidades y hábitats (Bennett, 1998).

Para la evaluación de este indicador se consideraron dos escalas de análisis: a escala municipal, de manera complementaria, se evaluó la conectividad espacial entre los fragmentos de áreas naturales presentes en el territorio; y a escala urbana se analizaron las conexiones espaciales entre los elementos naturales y de infraestructura verde presentes en la ciudad.

El cálculo se realizó siguiendo la metodología establecida en el Manual sobre el Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur 2021 (Chan et al., 2021, p. 15). El procedimiento consta de dos pasos: primero se calcula el tamaño efectivo de malla (EMS, por sus siglas en inglés), que permite estimar la conexión espacial entre las áreas consideradas; posteriormente se calcula la coherencia, que relaciona este resultado con la superficie total del ámbito de análisis.

Este análisis permite conocer el grado de conexión espacial entre los fragmentos considerados, pero no evalúa la calidad ecológica de estas conexiones ni su funcionalidad para las distintas especies.

2.1 Conectividad ecológica en el municipio de León

Para el análisis espacial de la conectividad en el municipio de León, se evaluaron las áreas naturales y las áreas naturales perturbadas como los principales elementos del paisaje, debido a su influencia directa en la conexión ecológica de la región. Asimismo, se identificaron los elementos que actúan como barreras fragmentadoras, tales como las áreas urbanas, las carreteras y otras superficies modificadas por actividades humanas que interrumpen o limitan dicha conectividad.

En el municipio de León se analizaron 54,916.63 hectáreas de áreas naturales agrupadas en 247 fragmentos. El tamaño efectivo de malla fue de 26,678.94 hectáreas, lo que evidencia la existencia de grupos de áreas naturales que, debido a su proximidad, mantienen conexión espacial y conforman unidades de mayor tamaño dentro del paisaje. Por su parte, la coherencia fue de 48.58 %, lo que muestra que, si bien existe conectividad entre una parte importante de las áreas naturales del municipio, persisten discontinuidades asociadas con las áreas urbanizadas, las carreteras y otras superficies modificadas por las actividades humanas.

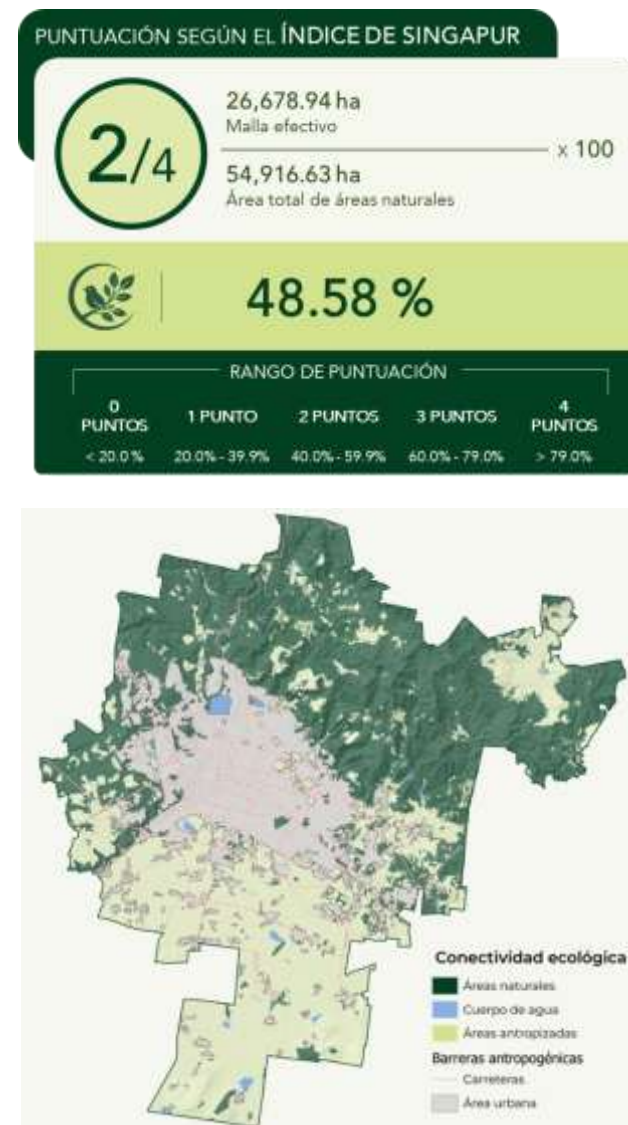


Figura 13. Conectividad ecológica en el municipio de León.

2.2 Conectividad ecológica en la ciudad de León

Para el análisis espacial de la conectividad en la ciudad de León se consideraron las áreas naturales, los parques, las áreas verdes, los arroyos y los cuerpos de agua como elementos del paisaje que contribuyen a la conexión espacial. Asimismo, se identificaron las vialidades y las zonas urbanizadas como barreras asociadas a las actividades humanas, que pueden interrumpir o limitar la continuidad entre estos espacios.

Para la actualización 2026, el análisis arrojó una superficie de malla efectiva de 3,584.806 hectáreas, lo que representa un incremento de 1,181.886 hectáreas respecto de las 2,402.92 hectáreas registradas en 2024. Este incremento incorpora los cambios en la configuración y distribución espacial de los elementos considerados en el análisis, entre ellos la incorporación de áreas verdes provenientes de nuevos desarrollos, nuevos parques y espacios que no habían sido considerados en la evaluación anterior.

Para la aplicación del indicador se identificó una superficie total de 2,483.5 hectáreas de áreas naturales. A partir de los valores obtenidos y de acuerdo con la metodología del IBU, el parámetro de coherencia espacial se ubicó por encima del 79%, correspondiente al rango de mayor puntuación del indicador.

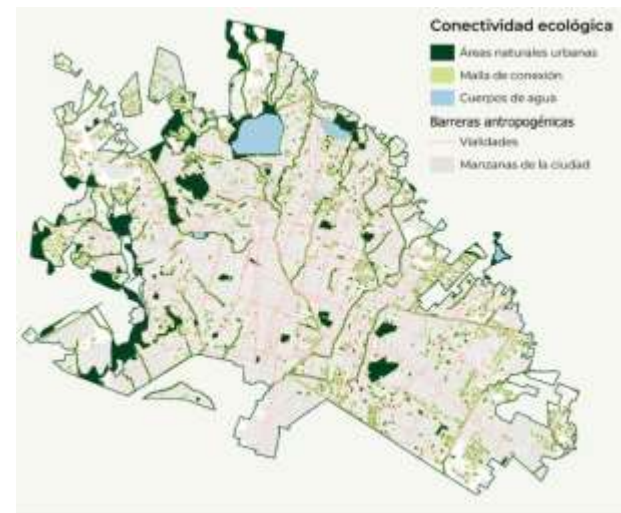


Figura 14. Conectividad ecológica en la ciudad de León.

INDICADOR 3

Biodiversidad de aves nativa en zonas edificadas

La presencia de aves nativas en las zonas urbanizadas refleja la interacción entre la ciudad y el entorno natural. La infraestructura verde, integrada por parques, áreas verdes, camellones y arbolado urbano, proporciona alimento, refugio y condiciones favorables para diversas especies de aves. Asimismo, algunas estructuras de las edificaciones pueden ser utilizadas como refugio o sitios de anidación, mientras que la vegetación con flores, frutos y semillas favorece su presencia en el entorno urbano.

En el IBU 2024 se registraron 79 especies de aves nativas en la ciudad, de las cuales 18 fueron identificadas en zonas edificadas. Como resultado de la actualización del inventario y la incorporación de nuevos registros, en 2026 se registraron 83 especies nativas en la ciudad, de las cuales 19 fueron identificadas en zonas edificadas.

De manera complementaria, en las zonas edificadas de León se registraron 28 especies de aves en total: 19 nativas, 5 migratorias y 4 introducidas. Estos registros muestran la presencia de distintos grupos de aves dentro del entorno construido y la utilización de sus áreas verdes y otros elementos de infraestructura verde como espacios de alimentación, refugio y reproducción.

Entre las especies nativas registradas en las zonas edificadas se encuentran el carpintero cheje (*Melanerpes aurifrons*), el colibrí corona violeta (*Ramosomyia violiceps*), el luis bienteveo (*Pitangus sulphuratus*), el pinzón mexicano (*Haemorhous mexicanus*) y el zanate mayor (*Quiscalus mexicanus*), entre otras.



Pinzón Mexicano (*Haemorhous mexicanus*)



INDICADOR 4

Cambio en el número de especies de plantas vasculares nativas

La diversidad de plantas vasculares nativas constituye uno de los principales componentes de la biodiversidad, ya que proporciona alimento, refugio y sitios de reproducción para numerosas especies de fauna silvestre. Además, participa en procesos ecológicos como la polinización, la formación y conservación del suelo, la producción de materia orgánica y la dispersión de semillas, que contribuyen al funcionamiento de los ecosistemas y a la provisión de servicios ecosistémicos.

En el IBU 2024 se registraron 540 especies de plantas vasculares en el municipio de León y 439 en la zona urbana, de las cuales 318 y 245 fueron clasificadas como nativas, respectivamente. En dicha evaluación, las especies endémicas no se diferenciaron como una categoría específica dentro de las especies nativas.

Como resultado de la actualización del inventario, en 2026 se registraron 682 especies en el municipio, pertenecientes a 109 familias botánicas y 411 géneros; de ellas, 431 corresponden a especies nativas o endémicas y 251 a especies introducidas. En comparación con 2024, esto representa la incorporación de 113 especies nativas o endémicas al inventario municipal.

En la zona urbana se registraron 594 especies, de las cuales 366 corresponden a especies nativas o endémicas y 228 a especies introducidas. Respecto del IBU 2024, el número de especies nativas o endémicas registradas pasó de 245 a 366, lo que representa la incorporación de 121 especies al inventario utilizado para la evaluación del indicador.

En la presente actualización, las especies endémicas se identifican de manera diferenciada dentro del conjunto de especies nativas, lo que permite una caracterización más detallada de la flora registrada.

Del total de especies registradas en la zona urbana, las herbáceas representan el grupo más diverso, con 142 especies (24 %), seguidas por los árboles, con 135 (23 %), y los arbustos, con 76 (13 %). También se registraron especies trepadoras, herbáceas perennes y anuales, árboles frutales, gramíneas, nopales, palmas, helechos, agaves, biznagas, otras cactáceas, cícadas, bromelias, equisetos y licófitas.

Entre las especies registradas en el municipio, 11 se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Entre ellas se encuentran el colorín (*Erythrina americana*), el cedro (*Cedrela odorata*), la pata de elefante (*Beaucarnea gracilis*), el chamal (*Dioon edule*) y la biznaga barril de acitrón (*Ferocactus histrix*).



INDICADOR 5

Cambio en el número de especies de aves nativas

La diversidad de aves aporta información sobre las condiciones ambientales de la ciudad y se relaciona con la disponibilidad de hábitats, alimento, agua y sitios de reproducción. Las áreas naturales protegidas, los cuerpos de agua, los parques y otros elementos de infraestructura verde proporcionan espacios que pueden favorecer la presencia de distintas especies de aves dentro del entorno urbano.

En la presente actualización se registraron 231 especies de aves en la ciudad, de las cuales 83 corresponden a especies nativas, 123 a especies migratorias y 25 a especies introducidas. En comparación con el IBU 2024, cuando se registraron 79 especies nativas, el inventario de 2026 incorpora cuatro especies adicionales, como resultado de la actualización y validación de los registros de avifauna.

Del total de especies registradas, 19 se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales ocho corresponden a especies migratorias, entre ellas se encuentran la aguililla cola blanca (*Geranoaetus albicaudatus*) y el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), especie migratoria visitante de invierno. Entre las especies registradas como nativas se encuentran el pato mexicano (*Anas diazi*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*) y la aguililla rojinegra (*Parabuteo unicinctus*).

La presencia de especies nativas y migratorias, incluidas algunas en categorías de riesgo, muestra la relevancia de los distintos hábitats presentes en la ciudad para la avifauna.

Jilguerillo Dominicco (*Spinus psaltria*)



PUNTUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE SINGAPUR

4/4

Incremento o decremento en el número de especies de aves reportadas en el IBU 2020.

Línea Base 73 especies



10 especies más

RANGO DE PUNTUACIÓN

0 PUNTOS

Decremento

1 PUNTO

1 especie más

2 PUNTOS

2 especies más

3 PUNTOS

3 especies más

4 PUNTOS

4 especies o más

Fotografía por: Oscar R. García Rubio

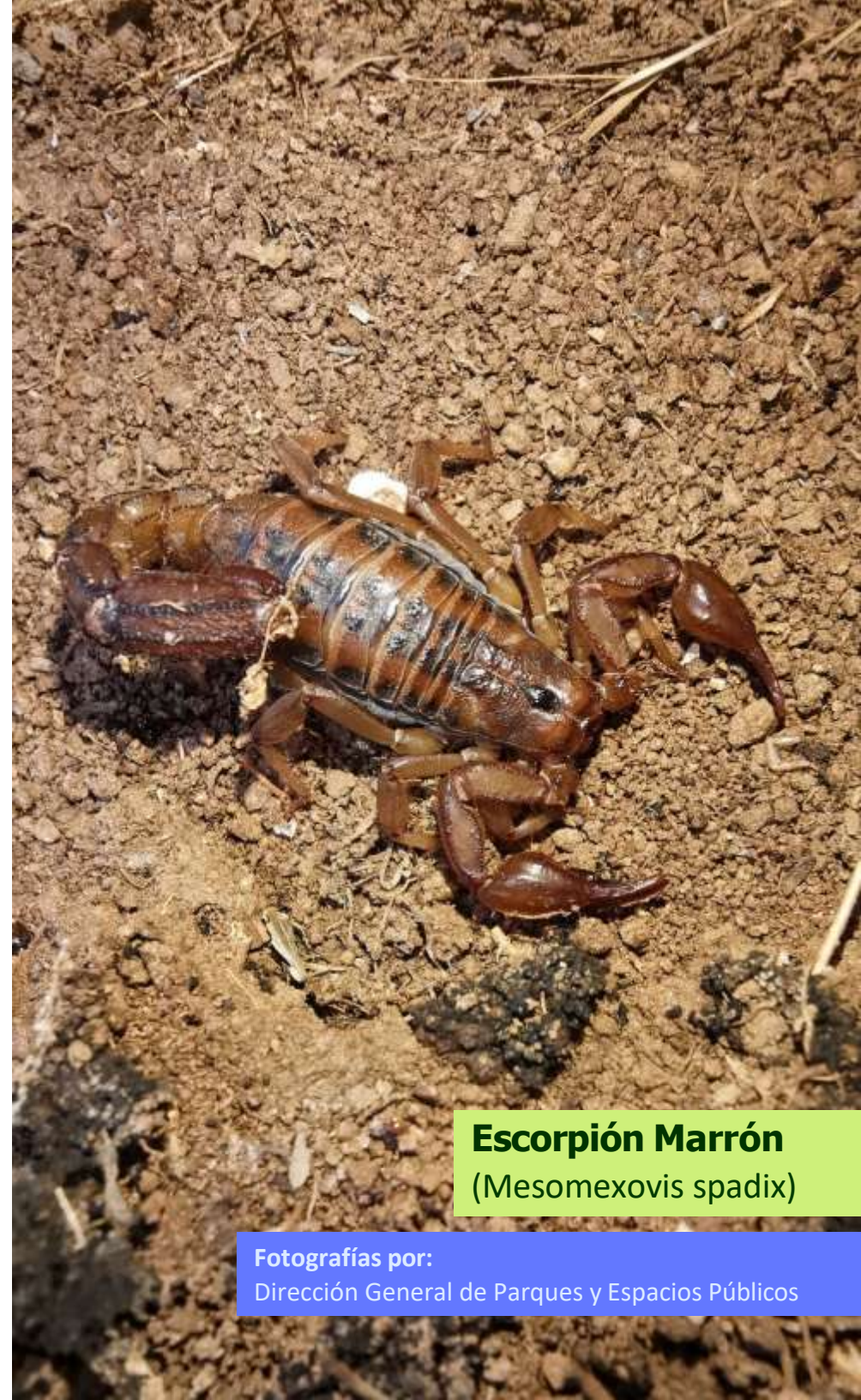
INDICADOR 6

Cambio en el número de especies de artrópodos nativos

Los artrópodos comprenden insectos y arácnidos que desempeñan funciones relevantes en los ecosistemas urbanos, al participar en procesos como la polinización, el control biológico, el reciclaje de nutrientes y las cadenas tróficas.

En el IBU 2026 se registraron 286 especies de artrópodos en la zona urbana y periurbana de León, de las cuales 264 son nativas o endémicas, una migratoria y 21 introducidas, pertenecientes a 232 géneros y 86 familias.

La actualización da continuidad al seguimiento de mariposas, abejas y avispa realizado en evaluaciones anteriores e incorpora por primera vez inventarios de arácnidos y otros insectos. Para estos últimos grupos, los registros de 2026 permiten establecer una línea base para su seguimiento en futuras evaluaciones.



Escorpión Marrón
(*Mesomexovis spadix*)

Indicador 6

6.1. Cambios en el número de especies de mariposas nativas

Las mariposas participan en la polinización de distintas especies vegetales y forman parte de las redes tróficas al constituir una fuente de alimento para otros grupos de fauna. Su presencia se relaciona, entre otros factores, con la disponibilidad y composición de la vegetación y de los hábitats presentes en el entorno urbano.

En la presente actualización se registraron 60 especies de mariposas en la zona urbana y periurbana, de las cuales 58 son nativas, una migratoria y una introducida, pertenecientes a 50 géneros y siete familias. En comparación con el IBU 2024, cuando se registraron 46 especies nativas, el inventario incorpora 12 especies adicionales.

Entre las especies nativas registradas se encuentran la mariposa cebra de alas largas (*Heliconius charithonia*), la mariposa cometa gigante (*Heraclides rumiko*), la mariposa reina (*Danaus gilippus*), la mariposa átomo (*Hemiargus ceraunus*) y la mariposa cometa xochiquetzal (*Papilio multicaudata*). Asimismo, se registró la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) y, como especie introducida, la blanquilla de la col (*Pieris rapae*), considerada una plaga agrícola durante su fase larvaria (Olmo Nodal & Ruiz Beguería, 2005).

La mariposa monarca es una especie migratoria cuya ruta atraviesa el territorio de León. Sin embargo, en el Parque México se ha identificado una población residente que se reproduce durante todo el año (Gente, 2025), asociada con la presencia de *Asclepias curassavica*. Esta condición puede alterar el comportamiento migratorio de la especie, por lo que su presencia permanente no debe interpretarse como un indicador favorable de conservación.



PUNTUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE SINGAPUR

4/4

Incremento o decremento en el número de especies de artrópodos nativos en el IBU 2020.

Línea Base 43 especies



15 especies más

RANGO DE PUNTUACIÓN

0 PUNTOS

Decremento

1 PUNTO

0 a 5 especies más

2 PUNTOS

6 especies más

3 PUNTOS

7 especies más

4 PUNTOS

8 especies o más

Mariposa Emperador
(*Doxocopa laure*)

Fotografía por: Oscar R. García Rubio

6.2. Cambios en el número de especies de abejas y avispas nativas

Las abejas y las avispas (Hymenoptera) desempeñan funciones relevantes en los ecosistemas urbanos. Las abejas participan principalmente en la polinización, mientras que diversas especies de avispas intervienen también en este proceso y en la regulación natural de poblaciones de otros insectos.

En la presente actualización se registraron 29 especies de abejas y avispas en la zona urbana y periurbana, de las cuales 27 son nativas y dos introducidas, pertenecientes a 18 géneros y ocho familias. Respecto del IBU 2024, cuando se registraron 20 especies nativas, el inventario incorpora siete especies adicionales.

Entre las especies nativas se encuentran la abeja amarilla de orquídea (*Eulaema polychroma*), la abeja carpintera (*Xylocopa tabaniformis*), el abejorro de Sonora (*Bombus sonorus*), la avispa bandera (*Evania appendigaster*), la avispa negra de manchas (*Scolia guttata*), la avispa halcón (*Pepsis* spp.) y la avispa papelera menor (*Polistes minor*). Las especies introducidas registradas corresponden al abejorro europeo (*Bombus pratorum*) y la abeja melífera europea (*Apis mellifera*).

En el Parque Inclinado, la Unidad Deportiva Parque del Árbol y el Parque Hidalgo se observó una presencia escasa o mínima de plantas herbáceas con flor, sitios en los que también se registró una menor presencia de abejas y avispas

PUNTUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE SINGAPUR

4/4

Incremento o decremento en el número de especies de artrópodos nativos en el IBU 2020.

Línea Base 17 especies



10 especies más

RANGO DE PUNTUACIÓN

0 PUNTOS	1 PUNTO	2 PUNTOS	3 PUNTOS	4 PUNTOS
Decremento	0 a 5 especies más	6 especies más	7 especies más	8 especies o más

Abejorro de Sonora
(*Bombus sonorus*)

Fotografía por: Oscar R. García Rubio

6.3. Cambios en el número de especies de arácnidos nativos

Los arácnidos participan en la regulación de poblaciones de insectos y otros invertebrados y forman parte de las redes tróficas de los ecosistemas urbanos y periurbanos.

En 2026, el IBU incorpora por primera vez un inventario de arácnidos, con lo que se establece una línea base para el seguimiento de este grupo en futuras evaluaciones. Se registraron 35 especies en la zona urbana y periurbana, de las cuales 31 son nativas o endémicas y cuatro introducidas, pertenecientes a 28 géneros y 16 familias, principalmente arañas y escorpiones.

Entre las especies nativas o endémicas registradas se encuentran la viuda negra (*Latrodectus mactans*), la araña lince (*Peucetia viridans*), la araña de jardín bandeada (*Argiope trifasciata*), el escorpión infame de corteza (*Centruroides infamatus*) y el escorpión rojizo de tenazas (*Thorellius intrepidus*). Entre las especies introducidas se encuentran la viuda marrón (*Latrodectus geometricus*), la araña doméstica de patas largas (*Crossopriza lyoni*), la araña saltarina casera (*Hasarius adansoni*) y la araña escupidora rayada (*Scytodes univittata*).

Araña manchada de jardín (*Neoscona oxacensis*)

Fotografías por:
Dirección General de Parques y Espacios Públicos



PUNTUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE SINGAPUR

Número de especies de arácnidos nativos

Línea Base



31 especies

RANGO DE PUNTUACIÓN

0 PUNTOS

Decremento

1 PUNTO

0 a 5 especies más

2 PUNTOS

6 especies más

3 PUNTOS

7 especies más

4 PUNTOS

8 especies o más

6.4. Cambios en el número de especies de insectos nativos

Los insectos participan en numerosos procesos ecológicos, entre ellos la polinización, la descomposición de materia orgánica, el reciclaje de nutrientes y la dispersión de semillas, además de constituir una fuente de alimento para distintas especies de fauna.

En 2026, el IBU incorpora por primera vez un inventario de otros grupos de insectos, con lo que se establece una línea base para su seguimiento en futuras evaluaciones. Se registraron 162 especies en la zona urbana y periurbana, de las cuales 148 son nativas o endémicas y 14 introducidas, pertenecientes a 134 géneros y 55 familias. El inventario incluye escarabajos, libélulas, mantis, grillos, hormigas, chinches, polillas y saltamontes, entre otros grupos.

Entre las especies nativas o endémicas registradas se encuentran el escarabajo pelotero arcoíris (*Phanaeus spp.*), el grillo de campo (*Gryllus spp.*), la libélula planeadora amarilla (*Pantala flavescens*), la mantis de la frontera (*Stagmomantis limbata*), la hormiga chicatana negra (*Atta mexicana*) y el insecto palo (*Pseudosermyle spp.*).



PUNTUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE SINGAPUR

Número de especies de insectos nativos

Línea Base



148 especies

RANGO DE PUNTUACIÓN

0 PUNTOS

Decremento

1 PUNTO

0 a 5 especies más

2 PUNTOS

6 especies más

3 PUNTOS

7 especies más

4 PUNTOS

8 especies o más

Chinche metálica
(*Euthyrhyncus floridanus*)

Fotografías por:

Dirección General de Parques y Espacios Públicos

INDICADOR 7

Restauración de hábitats

La restauración de ecosistemas degradados contribuye a recuperar sus funciones ecológicas y favorece la conservación de la biodiversidad. El Manual del Índice de Biodiversidad Urbana evalúa los esfuerzos realizados por las ciudades para restaurar, recuperar o rehabilitar hábitats degradados (Chan et al., 2021).

El indicador considera dos componentes: uno cuantitativo, relacionado con la superficie de hábitats restaurados; y otro cualitativo, orientado a evaluar los procesos de restauración implementados.

Para su evaluación en León se consideró el polígono del Centro de Población definido en el PMDUOET (IMPLAN, 2020) y una zona de influencia de 1,000 metros, correspondiente al ámbito urbano y periurbano considerado para este indicador.

7.1. Proporción superficial de hábitats restaurados

En el IBU 2024 se estableció la línea base para este indicador. Con base en la capa de uso de suelo y vegetación 2023, se identificaron 3,285.12 ha de hábitats originales degradados, equivalentes al 7.4 % del área de análisis, y 4,858.44 ha de hábitats secundarios degradados, equivalentes al 10.94 %.

Durante el periodo de actualización 2024–2025 no se identificaron proyectos de restauración integral o ecosistémica que permitieran cuantificar una superficie de hábitat restaurada y dar seguimiento a la recuperación de sus funciones ecológicas.

De manera complementaria, la Dirección General de Medio Ambiente reportó acciones relacionadas con el arbolado, entre ellas la plantación aproximada de 35,704 árboles nativos en zonas urbanas y rurales y la atención de 63,341 árboles con presencia de plagas. Estas acciones contribuyen al manejo de la vegetación, pero no se contabilizan como superficie de hábitat restaurada para efectos del indicador.



Figura 15. Áreas con hábitats degradados en la ciudad de León y zona de influencia.

7.2. Proporción de tipos de hábitats restaurados, recuperados o creados.

En el ámbito de análisis se identifican cinco tipos de hábitat: matorral xerófilo, bosque tropical caducifolio (selva baja caducifolia), bosque ripario y ecosistemas acuáticos.

Durante el periodo de evaluación no se contó con información que permitiera identificar tipos de hábitat restaurados, recuperados o creados conforme a los criterios establecidos para el indicador. Por lo tanto, no fue posible registrar avances respecto de la línea base establecida en el IBU 2024



INDICADOR 8

Proporción de áreas naturales protegidas

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) constituyen uno de los principales instrumentos para la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas, así como de los servicios ecosistémicos asociados. Su relevancia trasciende los límites de cada área, ya que su interacción y complementariedad con otros espacios naturales contribuyen a favorecer la conectividad y los procesos ecológicos necesarios para la conservación de la biodiversidad.

El indicador evalúa la proporción del territorio que se encuentra bajo alguna categoría de protección.



Fotografía por: IMPLAN

8.1 Proporción de áreas naturales protegidas a nivel municipal.

El municipio cuenta con cuatro ANP, que en conjunto abarcan 47,928.15 ha, equivalentes al 37.38 % de la superficie municipal, considerando una extensión territorial de 128,217.85 ha. Dos son de competencia estatal: Sierra de Lobos y Parque Metropolitano Ecológico de León; y dos de competencia municipal: Cañada Arroyo Hondo y La Patiña.

No se registran cambios en el número de Áreas Naturales Protegidas respecto de las evaluaciones anteriores del IBU.



Parque Metropolitano Ecológico

Fotografía por: Carlos Alvarado

8.2. Proporción de áreas naturales protegidas a nivel ciudad

En la zona urbana de León se localizan tres Áreas Naturales Protegidas (ANP): una de jurisdicción estatal, correspondiente al Parque Metropolitano Ecológico de León, y dos de carácter municipal, Cañada Arroyo Hondo y La Patiña.

En conjunto, estas ANP abarcan una superficie de 6,224 ha, equivalente al 26.96 % de la superficie urbana, considerando una extensión urbana total de 23,083.9 ha.

Nota:

Para el cálculo del IBU correspondiente a 2020 y 2024, se consideró el Parque Metropolitano Las Joyas como un área con potencial de declaratoria como Área Natural Protegida.



Figura 16. Áreas Naturales Protegidas en la ciudad de León.

INDICADOR 9

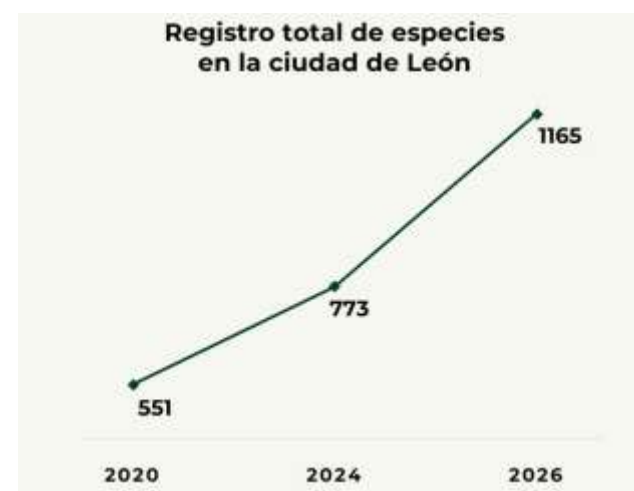
Proporción de especies invasoras

Las especies introducidas con comportamiento invasor pueden afectar la biodiversidad al competir con especies nativas, modificar los hábitats y alterar distintos procesos ecológicos. Para la evaluación de este indicador se consideran las especies invasoras identificadas en la zona urbana y periurbana de León y, de manera complementaria, aquellas especies consideradas plaga que requieren acciones de manejo. Estas últimas pueden incluir especies nativas que, aun cuando no son invasoras, pueden generar problemas fitosanitarios y requerir medidas de control.

En las evaluaciones anteriores se registraron 34 especies en 2020, correspondientes a 26 plantas y ocho animales, y 96 en 2024, de las cuales 87 fueron plantas y nueve animales.

Como parte de la actualización del IBU 2026, se identificaron 101 especies invasoras y consideradas plaga, de las cuales 86 corresponden a plantas y 15 a animales. En conjunto representan el 8.67 % de las 1,165 especies de flora y fauna registradas en la zona urbana y periurbana.

Las diferencias entre evaluaciones deben considerarse en el contexto de la ampliación y actualización de los inventarios de flora y fauna, por lo que no necesariamente representan un incremento en la presencia o distribución de estas especies.



Gráfica 9. Incremento en el registro de especies de flora y fauna en la ciudad de León.

9.1 Proporción de especies de plantas invasoras

Las plantas introducidas con comportamiento invasor y aquellas consideradas plagas pueden generar afectaciones sobre la biodiversidad y la vegetación urbana. Su identificación y seguimiento permiten orientar acciones de prevención, control y manejo, de acuerdo con las características y efectos de cada especie.

En la zona urbana y periurbana de León se identificaron 86 especies de plantas invasoras o consideradas plaga, registradas en parques, camellones, cuerpos de agua, áreas verdes y otros espacios urbanos. Entre las especies introducidas se encuentran el lirio acuático sudamericano (*Pontederia crassipes*), el carrizo asiático gigante (*Arundo donax*), el zacate africano buffel (*Cenchrus ciliaris*), el tulipán africano (*Spathodea campanulata*), la jacaranda sudamericana (*Jacaranda mimosifolia*) y el pimentero brasileño (*Schinus terebinthifolia*).

Entre las especies consideradas plaga se encuentran distintos muérdagos de los géneros *Psittacanthus* y *Phoradendron*, así como el fideo (*Cuscuta tinctoria*), registrados en diferentes zonas de la ciudad y que requieren acciones de manejo.

Durante el periodo 2024–2025 la Dirección General de Medio Ambiente atendió 63,341 árboles con presencia de plagas, principalmente muérdago. Para estas labores se contó con 17 cuadrillas de atención en 2024 y 24 cuadrillas en 2025.



9.2 Proporción de especies de animales invasores

En la actualización del IBU 2026 se registraron 15 especies de animales invasores o considerados plaga: cinco aves, cuatro mamíferos, cuatro insectos, un arácnido y un reptil. En comparación con las nueve especies registradas en el IBU 2024, el inventario incorpora seis especies adicionales.

Entre las especies registradas destacan la hormiga africana loca de antenas largas (*Paratrechina longicornis*), la conchuela australiana del eucalipto (*Glycaspis brimblecombei*), la rata negra (*Rattus rattus*) y la tortuga pinta (*Trachemys scripta elegans*). En el caso de las aves, la paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*), el perico monje (*Myiopsitta monachus*) y el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*), corresponden a especies invasoras cuya presencia ha sido documentada en la ciudad de León y otras ciudades del país (Pineda-López et al., 2013).

Algunas de estas especies pueden generar afectaciones particulares. La tortuga pinta puede competir con especies nativas por alimento y sitios de asoleamiento y constituye además un potencial reservorio de *Salmonella*.

En el caso de aves introducidas como pericos y loros, el establecimiento y crecimiento de sus poblaciones puede incrementar la competencia por alimento, refugio y sitios de anidación con especies nativas.

En el Parque Metropolitano de León se han registrado poblaciones abundantes de ardillas que utilizan las estructuras rocosas de la cortina de la presa como sitios de refugio y anidación, por lo que se considera relevante dar seguimiento a estas poblaciones.



INDICADORES DE BIODIVERSIDAD

COMPLEMENTARIOS

De manera complementaria a los nueve indicadores de biodiversidad urbana establecidos por el Índice de Singapur, el IBU 2026 incorpora el seguimiento de otros grupos biológicos presentes en la zona urbana y periurbana de León. Estos indicadores amplían la caracterización de la biodiversidad de la ciudad y permiten establecer o actualizar líneas base para su seguimiento.

Ardilla vientre rojo

(*Sciurus aureogaster* var. *nigrescens*)

Fotografía por: Oscar R. García Rubio



1. Cambio en el número de especies nativas de anfibios y reptiles.

En el IBU 2026 se registraron 28 especies de anfibios y reptiles en la zona urbana y periurbana de León: 18 reptiles y 10 anfibios. Del total, 26 corresponden a especies nativas o endémicas y dos son introducidas. En comparación con el IBU 2020, cuando se registraron 20 especies nativas que corresponden a 12 reptiles y ocho anfibios, el inventario incorpora seis especies nativas o endémicas adicionales.

Entre las especies nativas registradas se encuentran la rana de Moctezuma (*Lithobates montezumae*) y la rana leopardo (*Lithobates berlandieri*). Entre los reptiles la cascabel obscura de Querétaro (*Crotalus aquilus*), la tortuga casquito (*Kinosternon integrum*), la lagartija espinosa del mezquite (*Sceloporus grammicus*) y el falso coralillo real mexicano (*Lampropeltis mexicana*).

Asimismo, 12 de las 28 especies se encuentran incluidas en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales tres son anfibios y nueve reptiles.

Los registros de lagartijas y serpientes se concentraron principalmente hacia la periferia urbana. *Sceloporus grammicus* fue la única especie registrada en panteones y parques dentro de la ciudad. La fragmentación del hábitat y la pérdida de cuerpos de agua pueden limitar la presencia y distribución de anfibios y reptiles en las zonas urbanizadas.

Rana leopardo (*Lithobates berlandieri*)



PUNTUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE SINGAPUR

4/4

Incremento o decremento en el número de especies de anfibios y reptiles nativos en el IBU 2020.

Línea Base 20 especies



6 especies más

RANGO DE PUNTUACIÓN

0 PUNTOS

1 PUNTO

2 PUNTOS

3 PUNTOS

4 PUNTOS

Decremento

1 especie más

2 especies más

3 especies más

4 especies o más

Tortuga casquito (*Kinosternon integrum*)



Fotografías por:

Dirección General de Parques y Espacios Públicos

Lince americano (Lynx rufus)

Fotografía por: Oscar R. García Rubio

2. Cambio en el número de especies nativas de mamíferos

Los mamíferos desempeñan distintas funciones en los ecosistemas, entre ellas la dispersión de semillas, la polinización y el control de poblaciones de otros animales.

En el IBU 2026 se registraron 26 especies de mamíferos en la zona urbana y periurbana de León, de las cuales 22 son nativas y cuatro introducidas, agrupadas en 15 familias y 23 géneros. En comparación con la línea base del IBU 2020, el inventario incorpora siete especies nativas adicionales.

Entre los mamíferos nativos registrados en el Parque Metropolitano Oriente se encuentran el lince americano (*Lynx rufus*), el coyote (*Canis latrans*), el venado de cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el tejón (*Taxidea taxus*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*). Asimismo, se incorpora al inventario el murciélago cola peluda (*Lasiurus blossevillii*).

PUNTUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE SINGAPUR

4/4

Incremento o decremento en el número de especies de mamíferos nativos en el IBU 2020.

Línea Base 15 especies



7 especies más

RANGO DE PUNTUACIÓN

0 PUNTOS	1 PUNTO	2 PUNTOS	3 PUNTOS	4 PUNTOS
Decremento	1 especie más	2 especies más	3 especies más	4 especies o más



2.1 Murciélagos

Los murciélagos cumplen funciones ecológicas relevantes en los ecosistemas urbanos y periurbanos. Las especies insectívoras contribuyen al control natural de poblaciones de insectos, mientras que las nectarívoras participan en la polinización de distintas especies vegetales.

En el IBU 2024 se realizó por primera vez un muestreo acústico mediante grabadoras ultrasónicas en el Parque Ecológico Explora, Parque Los Cárcamos y Parque Bosque de la Olla. Mediante este muestreo se detectaron tres especies: el murciélago mexicano cola suelta (*Tadarida brasiliensis*), el murciélago ratón de California (*Myotis californicus*) y el murciélago rojo (*Lasiurus frantzii*). Adicionalmente, se contaba con registros del murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*) y del murciélago mastín común (*Molossus molossus*).

En la actualización del IBU 2026, el inventario alcanza seis especies de murciélagos nativos con la incorporación del murciélago cola peluda de Blossville (*Lasiurus blossevillii*).

Entre las especies registradas destaca el murciélago trompudo (*Choeronycteris mexicana*), especie nectarívora enlistada en la categoría de amenazada de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que participa en la polinización de agaves, cactáceas y otras plantas nativas.

PUNTUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE SINGAPUR

1/4

Incremento o decremento en el número de murciélagos nativos reportados en el IBU 2024.

Línea Base 5 especies



1 especies más

RANGO DE PUNTUACIÓN

0 PUNTOS

Decremento

1 PUNTO

1 especie más

2 PUNTOS

2 especies más

3 PUNTOS

3 especies más

4 PUNTOS

4 especies o más

Murciélago cola peluda
(*Lasiurus blossevillii*)

Fotografía por: José G. Martinez Fonseca



RECOMENDACIONES

- Fortalecer la conectividad ecológica mediante la conservación y restauración de corredores, relictos de vegetación nativa y áreas estratégicas, así como la incorporación de infraestructura verde y vegetación nativa en vialidades, ciclovías, parques, arroyos y otros espacios públicos, favoreciendo la continuidad entre áreas naturales, cuerpos de agua y áreas verdes urbanas.
- Mejorar la calidad ecológica de las áreas verdes urbanas, incorporando vegetación nativa de distintos estratos y especies que proporcionen alimento, refugio y sitios de reproducción para la fauna, particularmente en espacios relevantes para especies nativas, endémicas, migratorias o incluidas en alguna categoría de riesgo.
- Impulsar proyectos de restauración ecosistémica en hábitats degradados de la zona urbana y periurbana, estableciendo objetivos, superficie de intervención, tipo de hábitat, indicadores y mecanismos de seguimiento que permitan evaluar la recuperación de sus funciones ecológicas.
- Promover el uso de especies vegetales nativas y regionales en proyectos de restauración, reforestación, infraestructura verde y paisajismo urbano, mediante la actualización de la Paleta Vegetal del Municipio de León y el fortalecimiento de su producción y disponibilidad en viveros municipales y privados.
- Establecer un programa de sustitución gradual del arbolado urbano, priorizando ejemplares de especies invasoras o poco adecuadas para el entorno urbano, así como árboles senescentes, deteriorados o que representen condiciones de riesgo, mediante una reposición planificada que favorezca especies nativas y regionales adecuadas a las condiciones de cada sitio y asegure la continuidad de la cobertura arbórea y sus servicios ecosistémicos.
- Fortalecer el monitoreo de la biodiversidad urbana y periurbana, dando continuidad a los inventarios de flora y fauna mediante metodologías comparables, ciencia ciudadana y colaboración con universidades e instituciones especializadas. Se recomienda consolidar el seguimiento de grupos recientemente incorporados, como arácnidos y otros insectos, y retomar periódicamente el monitoreo acústico de murciélagos iniciado en 2024.
- Fortalecer el manejo y la convivencia responsable con la fauna silvestre, mediante protocolos de actuación y acciones de educación ambiental dirigidas a la población, así como medidas para reducir los impactos de perros y gatos sobre la fauna nativa.
- Fortalecer la prevención y el manejo de especies invasoras y plagas, mediante la identificación de especies prioritarias, detección temprana, monitoreo, evaluación de riesgos y definición de medidas de prevención, control y seguimiento. En particular, revisar el uso de especies vegetales que puedan generar efectos adversos sobre la biodiversidad, como *Asclepias curassavica* en parques y espacios públicos.

- Establecer un programa de monitoreo y manejo de las poblaciones de ardillas en el Parque Metropolitano de León, que permita evaluar su abundancia, distribución y uso de la cortina de la presa como sitio de refugio y anidación, así como determinar los posibles efectos sobre la infraestructura y, con base en los resultados, definir las medidas de manejo necesarias.
- Implementar campañas de sensibilización para prevenir la liberación de tortugas y otras especies exóticas en cuerpos de agua, particularmente en parques urbanos, informando a la población sobre sus posibles efectos en las especies nativas, los ecosistemas acuáticos y la salud humana.
- Elaborar un plan de manejo y control de las poblaciones de loros y pericos introducidos establecidas en la ciudad que permita conocer su distribución y abundancia, evaluar sus impactos sobre las especies nativas y definir medidas de manejo, seguimiento y control acordes con la problemática identificada.

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos son los beneficios que las personas obtienen de los ecosistemas y constituyen un vínculo fundamental entre la biodiversidad y el bienestar humano. Este concepto permite reconocer la dependencia de las ciudades respecto de la naturaleza y la contribución de los ecosistemas a la calidad de vida de la población. Su conservación resulta particularmente relevante para la planificación territorial y urbana, al contribuir al funcionamiento de las ciudades y a su capacidad para enfrentar distintos retos ambientales (TEEB, 2011; GIZ, 2019).

De acuerdo con el Manual del Índice de Singapur para la Biodiversidad en las Ciudades (Chan et al., 2021), el componente de servicios ecosistémicos provistos por la biodiversidad urbana comprende cinco indicadores.

Para la actualización del IBU 2026 se retomaron las líneas base y metodologías utilizadas en las evaluaciones anteriores, incorporando información actualizada, entre ella la capa de Áreas Verdes y Espacios Públicos (AVEPS), correspondiente al primer semestre de 2026. Se mantuvieron las metodologías previamente utilizadas para favorecer la comparabilidad de los resultados, excepto cuando las actualizaciones del Manual del Índice de Singapur establecen cambios en el análisis o en los mecanismos de puntuación.

INDICADOR 10

Regulación de la cantidad de agua

Las superficies impermeables, asociadas principalmente a la presencia de concreto y asfalto, modifican la relación entre la lluvia y el escurrimiento en las cuencas urbanas. Esta condición puede dificultar la conducción y el drenaje seguro de los volúmenes de agua derivados de las precipitaciones, incluso durante lluvias de corta duración (Pedrozo-Acuña, 2020). En el contexto del cambio climático, esta situación adquiere mayor relevancia ante la presencia de eventos extremos, como sequías e inundaciones (UNESCO, 2025).

Las soluciones basadas en la naturaleza pueden contribuir a reducir los impactos asociados con la escorrentía y las inundaciones (UNESCO, 2023). En este sentido, la conservación e incorporación de superficies permeables y elementos de infraestructura verde y azul contribuye a mejorar la regulación de la cantidad de agua en las zonas urbanizadas.

Para el cálculo del indicador se aplicó la metodología 10A establecida en el Manual del Índice de Singapur para la Biodiversidad en las Ciudades (Chan et al., 2021), que considera la proporción de las áreas permeables respecto a la superficie total de la ciudad. Para su caracterización se utilizaron los mapas generados para otros indicadores del IBU y la cartografía de uso de suelo y vegetación. Se consideraron las áreas naturales identificadas en el indicador 1, así como parques, jardines, campos de golf, camellones, glorietas y otras superficies no impermeabilizadas.

10.1 Regulación de la cantidad de agua en el municipio de León

En el municipio de León, las superficies impermeables se concentran principalmente en la ciudad y en los principales polos rurales, mientras que las superficies permeables presentan una mayor distribución hacia el norte y sur del territorio municipal. En la zona norte predominan las áreas naturales, mientras que al sur tienen una mayor presencia las superficies agrícolas.

En conjunto, se identificaron 100,750.70 ha de superficie permeable, equivalentes al 78.66% de la superficie municipal, mientras que las superficies impermeables representan el 21.34%. Esta distribución muestra un predominio de superficies permeables a escala municipal, relevantes para mantener la regulación hidrológica del territorio.

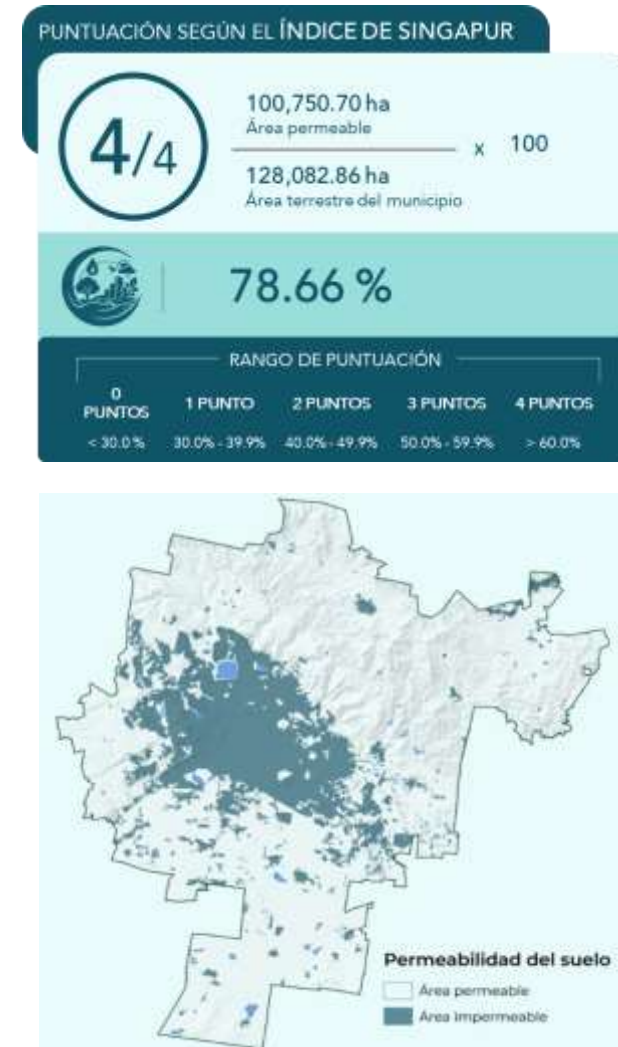


Figura 17. Áreas permeables en el municipio de León.

10.2 Regulación de la cantidad de agua en la ciudad de León

En la ciudad de León, las superficies impermeables predominan en la zona urbanizada, mientras que las superficies permeables se distribuyen de manera más fragmentada y corresponden principalmente a áreas naturales, parques, jardines y otros espacios con suelo no impermeabilizado.

En total, se identificaron 5,192.01 ha de superficie permeable, equivalentes al 22.49% de la superficie de la ciudad, mientras que las superficies impermeables representan el 77.51%. El resultado muestra el predominio de superficies impermeables y la distribución limitada y fragmentada de las superficies permeables dentro de la ciudad.



Figura 18. Áreas permeables en la ciudad de León.

INDICADOR 11

Regulación climática. Beneficios de los árboles y zonas verdes

Los árboles y la vegetación desempeñan un papel fundamental en la regulación climática de las ciudades y en la provisión de diversos servicios ecosistémicos. Mediante la sombra y la evapotranspiración contribuyen a reducir la temperatura del entorno, preservar la humedad y mitigar el efecto de isla de calor urbana. El arbolado también favorece la captura y almacenamiento de carbono y el filtrado de partículas presentes en el aire.

Además de estos beneficios, la vegetación contribuye a reducir el escurrimiento superficial, proteger el suelo y proporcionar hábitat para la fauna, por lo que su presencia y distribución constituyen elementos importantes para mejorar las condiciones ambientales de las ciudades.



Para la evaluación de este servicio ecosistémico, el indicador utiliza la cobertura de copa arbórea, entendida como la superficie cubierta por las copas de los árboles. Esta medida permite dimensionar la presencia del arbolado y su contribución a la regulación climática en el entorno urbano.

Para la actualización del IBU 2026, la cobertura de copa arbórea se estimó mediante el análisis de una imagen satelital Sentinel-2 correspondiente a 2025.

En el IBU 2026 se identificaron 2,764.08 ha de cobertura de copa arbórea, equivalentes al 11.97% de la superficie de la ciudad. Este valor representa 43.97 ha más que las 2,720.11 ha registradas en el IBU 2024.



Gráfica 10. Porcentaje de copa arbórea por delegación

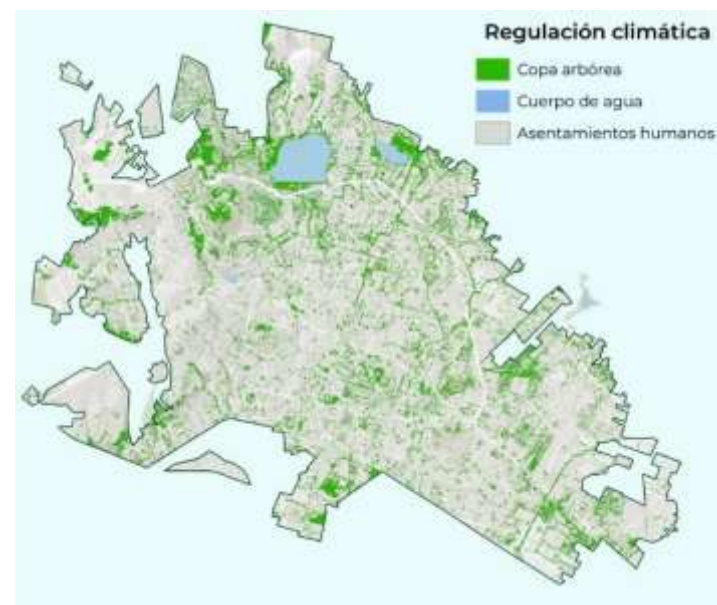


Figura 19. Copa arbórea en la ciudad de León.

INDICADOR 12

Servicios recreativos

Las áreas naturales, parques y otros espacios verdes urbanos proporcionan oportunidades para la recreación, el contacto con la naturaleza, la convivencia y la educación ambiental, además de contribuir al bienestar físico y mental de la población. Su presencia y accesibilidad constituyen, por tanto, elementos importantes para la calidad de vida en las ciudades.

En este sentido, el Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 establece en su meta 11.7 la importancia de proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, particularmente para mujeres, niñas y niños, personas mayores y personas con discapacidad (Naciones Unidas, 2018).

El contacto con áreas verdes también se ha relacionado con beneficios para la salud y el bienestar, como la reducción del estrés, la mejora del estado de ánimo y mayores oportunidades para realizar actividad física. Asimismo, estos espacios favorecen la interacción de la población con la biodiversidad y ofrecen oportunidades para la recreación, el aprendizaje y la valoración de la naturaleza.

Fotografía por: IMPLAN



Parque metropolitano La Reserva



Para la actualización del IBU 2026, el indicador considera la superficie de áreas naturales y espacios verdes recreativos accesibles para la población. Para su cálculo se incluyeron áreas naturales, parques, áreas verdes y zonas accesibles de las Áreas Naturales Protegidas (ANP), que en conjunto suman 1,241.74 ha. Considerando una población de 1,593,602 habitantes en la zona urbana de León (INEGI, 2020), se estimó una disponibilidad de 0.779 ha de estos espacios por cada 1,000 habitantes.

Este valor es superior a las 0.64 ha por cada 1,000 habitantes registradas en la evaluación anterior y se relaciona principalmente con la incorporación de nuevos espacios verdes y recreativos en la ciudad, entre los que destacan el Parque Metropolitano La Reserva y el Parque Metropolitano Oriente El Potrero.

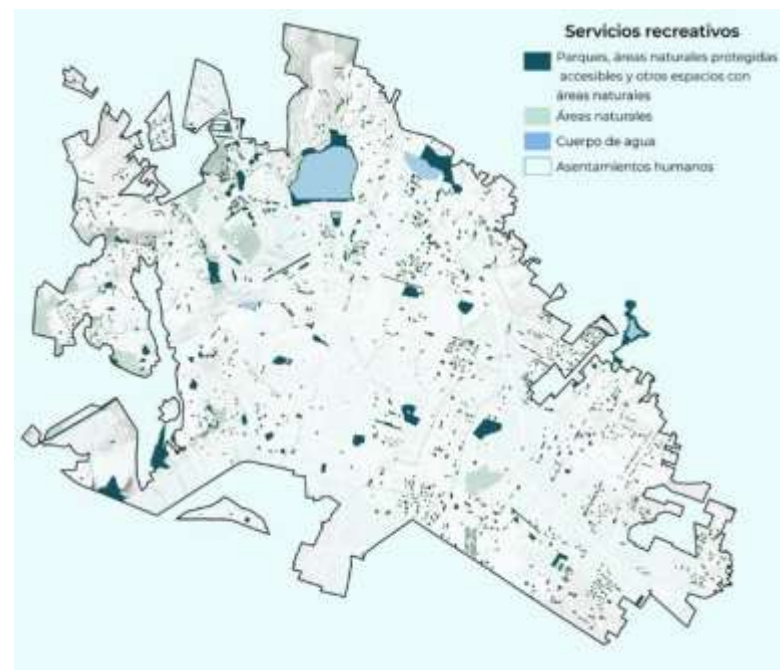


Figura 20. Servicios recreativos en la ciudad de León.

INDICADOR 13

Salud y bienestar. Proximidad/accesibilidad a parques.

La proximidad y el acceso a parques, áreas verdes y espacios naturales favorecen el contacto cotidiano de la población con la naturaleza y generan oportunidades para la recreación, la actividad física y la convivencia. Estos espacios contribuyen al bienestar físico y mental y constituyen un componente importante de la calidad de vida en las ciudades.

Estudios epidemiológicos han relacionado una mayor disponibilidad y acceso a espacios verdes urbanos con beneficios para la salud, como la reducción del estrés, la mejora del bienestar y del estado de ánimo y un sueño más reparador. Estos beneficios se asocian tanto con el contacto con la naturaleza y la actividad física como con la mejora de las condiciones ambientales, mediante la reducción del ruido y la contaminación del aire y la atenuación del efecto de isla térmica urbana (Naciones Unidas, 2016).

Este indicador evalúa la proximidad de los habitantes a áreas verdes, parques y espacios naturales, tomando como referencia una distancia de 400 m. A partir de este criterio, se identifica el porcentaje de habitantes que residen dentro de dicho rango, con el propósito de estimar su acceso a estos espacios en la zona urbana.

La proximidad física representa una condición importante para el acceso a estos espacios; sin embargo, su uso también depende de aspectos relacionados con su calidad, mantenimiento, equipamiento y condiciones ambientales.



Para la actualización del IBU 2026 se aplicó la opción 13B establecida en el Manual del Índice de Singapur para la Biodiversidad en las Ciudades (Chan et al., 2021), correspondiente a la accesibilidad a parques y espacios verdes. El análisis se realizó mediante isócronas a partir de la red de calles, considerando una distancia de 400 m, lo que permite estimar la población que puede acceder a estos espacios dentro de dicho recorrido.

El cálculo consideró una población de 1,593,602 habitantes en la zona urbana de León (INEGI, 2020). De esta población, el 81.80% reside a una distancia de hasta 400 m de un parque o espacio verde, considerando el recorrido a través de la red de calles. Esto equivale aproximadamente a 8 de cada 10 habitantes.

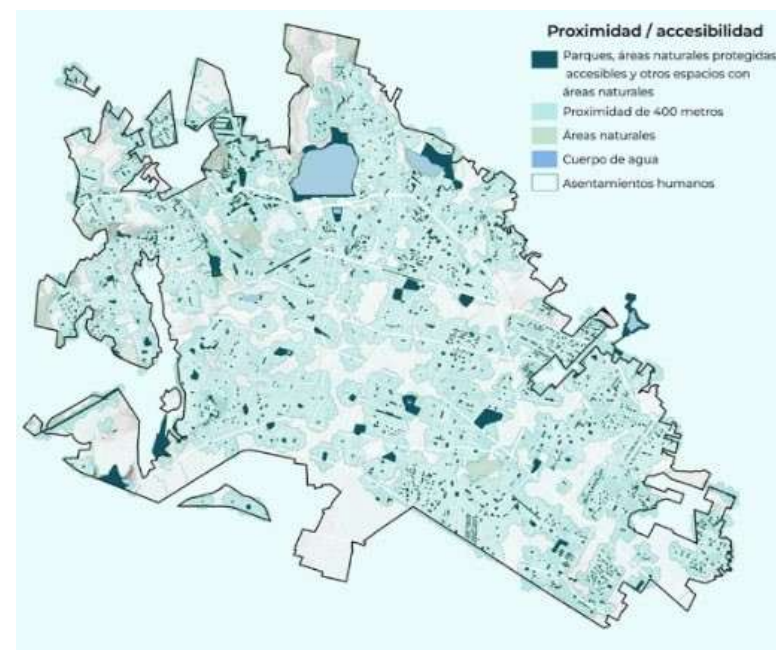


Figura 21. Proximidad de 400 m a parques de la ciudad de León.

INDICADOR 14

Resiliencia de la Seguridad Alimentaria. Agricultura urbana.

La agricultura urbana y periurbana comprende prácticas para la producción de alimentos y otros productos agrícolas que se desarrollan dentro de las ciudades y en sus zonas circundantes. Además de la producción, puede incluir actividades relacionadas con la transformación, distribución, comercialización y aprovechamiento de recursos locales (FAO, 2022).

La agricultura urbana y periurbana puede contribuir a fortalecer la resiliencia de los sistemas alimentarios locales y generar beneficios ambientales y sociales. La incorporación de prácticas sustentables puede favorecer la biodiversidad urbana, fortalecer la infraestructura verde y promover la participación y educación ambiental de las comunidades (Lin et al., 2017).

Este indicador evalúa la existencia e implementación de políticas, planes, lineamientos y prácticas relacionadas con la agricultura urbana, así como la incorporación de elementos orientados a la conservación de la biodiversidad y la participación comunitaria.

Para la actualización del IBU 2026 se consideraron las acciones que actualmente se desarrollan en el municipio para promover la agricultura urbana, particularmente mediante la implementación de huertos en espacios educativos, comunitarios, parques y otras instalaciones públicas.

La Dirección General de Parques y Espacios Públicos, en colaboración con la Dirección General de Medio Ambiente, implementa acciones de voluntariado para la implementación de huertos urbanos en diferentes parques de la ciudad, promoviendo la producción de especies frutales y hortícolas, el aprendizaje y la participación de la población.

En conjunto, estas acciones contribuyen a incorporar prácticas de agricultura urbana en distintos espacios de la ciudad y a fortalecer la participación y sensibilización de la población en torno a la producción local de alimentos.

PUNTUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE SINGAPUR	
3/4	Existencia e implementación de guías, planes y políticas enfocadas a la agricultura urbana.
RANGO DE PUNTUACIÓN	
0 PUNTOS	No cuentan con ningún documento.
1 PUNTO	Se encuentran en proceso de elaboración, pero los documentos sobre agricultura urbana no los vinculan con la biodiversidad urbana, su conservación o la participación comunitaria.
2 PUNTOS	Documentos en preparación que vinculan la agricultura urbana con la biodiversidad urbana y su conservación.
3 PUNTOS	Implementación de guías, planes y políticas sobre agricultura urbana que incluyen bases para la conservación de la biodiversidad urbana y la participación comunitaria.
4 PUNTOS	Implementación de guías, planes y políticas sobre agricultura urbana, incluyen la conservación de la biodiversidad a partir de las prácticas de cultivo, consideran especies nativa, la atracción de polinizadores, formas de manejo y métodos de cultivo orgánicos, con alto involucramiento comunitario.

RECOMENDACIONES

- Incorporar y conservar superficies permeables, infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza en la planeación, diseño y gestión del territorio, particularmente en nuevos desarrollos y proyectos de urbanización, con el propósito de favorecer la infiltración y el manejo del agua pluvial, y contribuir a la regulación hídrica y climática.
- Promover la implementación de sistemas urbanos de drenaje sostenible y otras soluciones para la gestión del agua pluvial, tanto en nuevos desarrollos como en áreas urbanizadas donde resulte factible, favoreciendo su retención, aprovechamiento e infiltración.
- Mejorar las condiciones del suelo en parques, áreas verdes y espacios públicos, mediante prácticas que favorezcan su estructura, permeabilidad, infiltración y conservación de humedad, así como el establecimiento de vegetación herbácea y arbustiva que contribuya a proteger y recuperar el suelo.
- Incrementar la cobertura arbórea de la ciudad, priorizando las delegaciones y zonas con menor cobertura, mediante el establecimiento de especies adecuadas a las condiciones ambientales y disponibilidad hídrica de cada sitio.
- Elaborar un instrumento para el manejo integral del arbolado urbano que establezca criterios para su conservación, mantenimiento, incremento y renovación, y permita orientar las acciones de las dependencias responsables con base en información actualizada sobre su distribución, composición y condición.
- Actualizar y mantener el inventario del arbolado urbano como una herramienta permanente para conocer su distribución, composición, condición y los servicios ecosistémicos que proporciona, y utilizar esta información para orientar las acciones de manejo, mantenimiento y renovación.
- Continuar ampliando la cobertura y distribución territorial de parques y espacios verdes, priorizando las zonas de la ciudad con menor accesibilidad.
- Mejorar la calidad y las condiciones de los parques y áreas verdes existentes, considerando su vegetación, arbolado, equipamiento y mantenimiento, con el propósito de favorecer su uso efectivo y los beneficios ambientales, recreativos y de bienestar que proporcionan a la población.
- Articular los programas y acciones municipales de agricultura urbana, estableciendo mecanismos para su seguimiento y evaluación que permitan conocer su cobertura, continuidad y resultados, así como ampliar gradualmente su implementación en distintos espacios de la ciudad.

GOBERNANZA Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD

Fotografía por:
Parque Zoológico de León



La gobernanza y el manejo de la biodiversidad son fundamentales para integrar su conservación y uso sustentable en la toma de decisiones. Comprenden la coordinación entre instituciones, sectores y niveles de gobierno, así como la generación de información, la asignación de recursos, la participación social y el desarrollo de capacidades para implementar y dar seguimiento a las acciones (CONABIO, 2016).

En el ámbito urbano, los gobiernos locales desempeñan un papel estratégico al incorporar la biodiversidad en las políticas públicas, los instrumentos de planeación, los programas y las acciones municipales. Este enfoque coincide con el Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal, que reconoce la importancia de integrar la biodiversidad en la planificación y el desarrollo y promover la participación de los distintos sectores de la sociedad (CBD, 2022).

De acuerdo con el Manual del Índice de Singapur para la Biodiversidad en las Ciudades (Chan et al., 2021), el componente de gobernanza y manejo de la biodiversidad está integrado por catorce indicadores.

Para la actualización del IBU 2026 se tomó como referencia la línea base establecida en 2020 y los resultados de la actualización realizada en 2024. Asimismo, se recopiló, integró y sistematizó información proporcionada por las dependencias y entidades municipales relacionadas con la conservación y el manejo de la biodiversidad.

A partir de esta información se analizaron las políticas, programas, proyectos y acciones implementadas, así como las capacidades institucionales, los mecanismos de coordinación y la participación de diferentes sectores en la gestión de la biodiversidad.

INDICADOR 15

Capacidad institucional.

Este indicador evalúa la capacidad institucional del municipio para la conservación y gestión de la biodiversidad urbana, a partir de las funciones que desempeñan las entidades municipales cuyas atribuciones, programas y acciones contribuyen al conocimiento, conservación, restauración, monitoreo, educación ambiental y uso sustentable del patrimonio natural.

En el IBU 2024 se registraron 15 entidades municipales que desempeñaban más de 30 funciones relacionadas con la biodiversidad. Como resultado de la actualización del IBU 2026, se documentó la participación de 19 entidades municipales que desarrollan 64 funciones vinculadas con su conservación, gestión y uso sustentable.

Entre las entidades incorporadas al análisis se encuentran la Dirección General de Salud, el Instituto Cultural de León, la Dirección General de Educación, la Dirección General de Desarrollo Rural y la Dirección General de la Feria Estatal de León y Parque Urbano (Parque Explora). Su participación muestra el carácter transversal de la gestión de la biodiversidad y la intervención de distintas áreas de la Administración Pública Municipal.

Las funciones registradas comprenden la planeación territorial y ambiental; la administración, conservación y restauración de áreas verdes y Áreas Naturales Protegidas; el manejo del arbolado urbano; la gestión integral del recurso hídrico; el monitoreo de la biodiversidad; la investigación científica; la educación ambiental; la participación ciudadana; la protección de la fauna silvestre; y el desarrollo e implementación de infraestructura verde.

Entre los principales avances institucionales destaca la creación de la Dirección General de Parques y Espacios Públicos, con atribuciones para la administración, conservación y gestión de los parques, áreas verdes y espacios públicos de su competencia, así como para la coordinación con otras entidades de la Administración Pública Municipal. Su creación amplía la capacidad institucional para la gestión de estos espacios y la conservación de sus componentes naturales





Fotografía por:
Patronato de la Feria de León y Parque Ecológico



Fotografía por:
Dirección General de Parques y Espacios Públicos



Fotografía por:
Dirección General de Parques y Espacios Públicos



Fotografía por:
Dirección General de Parques y Espacios Públicos

INDICADOR 16

Presupuesto destinado a la biodiversidad

Este indicador evalúa la proporción del gasto de la Administración Pública Municipal destinada a programas, proyectos y acciones relacionados con la conservación, gestión y uso sustentable de la biodiversidad.

Para la actualización del IBU 2026 se analizaron los ejercicios fiscales 2024 y 2025. Como parte del proceso, se identificaron programas, proyectos y acciones municipales relacionados con la biodiversidad y se solicitó a las dependencias y entidades responsables validar su vigencia y proporcionar información sobre los recursos destinados a su ejecución. Cuando las acciones formaban parte de programas de mayor alcance, se solicitó diferenciar o estimar, cuando fuera posible, el monto correspondiente. Si bien el análisis comprendió ambos ejercicios fiscales, para el cálculo del indicador 16 se consideraron únicamente los datos del ejercicio 2025.

Para integrar el gasto relacionado con la biodiversidad, se utilizó como fuente principal la información proporcionada directamente por las dependencias y entidades municipales. Cuando alguna dependencia no remitió información, se recurrió a los datos disponibles en los portales oficiales de Transparencia y de la Tesorería Municipal de León. La única excepción fue la Dirección General de Parques y Espacios Públicos, para la cual ambas fuentes se utilizaron de manera complementaria, con el propósito de integrar de forma más completa los gastos vinculados con sus funciones y proyectos. En el resto de los casos se empleó una sola fuente, evitando duplicar los montos contabilizados.

La recopilación de información permitió reconocer acciones relacionadas con la biodiversidad que no cuentan con una asignación presupuestal específica, algunas de las cuales se desarrollan mediante voluntariado o donaciones. Si bien estas acciones no se incorporaron al cálculo presupuestal del indicador, muestran que parte de la gestión municipal de la biodiversidad se realiza mediante mecanismos que no se reflejan directamente en el presupuesto asignado.

En 2024 el gasto relacionado con la biodiversidad ascendió a \$660,716,544.61, equivalente al 6.58% del gasto total de la Administración Pública Municipal, que ascendió a \$10,035,576,627.00. Para 2025, este gasto fue de \$601,708,319.94, correspondiente al 6.22% de un gasto total municipal de \$9,670,483,636.



La mayor proporción de estos recursos correspondió a la Dirección General de Obra Pública, con aproximadamente 63.0% en 2024 y 52.5% en 2025, principalmente por la ejecución de proyectos relacionados con la Red de Parques y los nuevos parques metropolitanos. También destacó la participación de la Dirección General de Parques y Espacios Públicos, que pasó de 12.5% en 2024 a 25.81% en 2025, y de la Dirección General de Medio Ambiente, que pasó de 6.9% a 11.7%.

En conjunto, los recursos estuvieron relacionados con la creación, habilitación, conservación y mantenimiento de parques y áreas verdes; atención y mantenimiento del arbolado urbano y de las Áreas Naturales Protegidas; producción y conservación de vegetación; conservación y restauración de hábitats; rescate y atención de fauna; jardines para polinizadores; huertos; monitoreo de organismos; y educación ambiental, entre otras acciones.

La Dirección General de Parques y Espacios Públicos fue la única dependencia en la que se incluyeron sueldos y salarios, debido a que las funciones de su personal se encuentran directamente relacionadas con la administración, operación, mantenimiento y desarrollo de actividades en parques y espacios públicos. En las demás dependencias no se consideró este concepto, ya que la información disponible no permitió diferenciar al personal que desempeña funciones directamente relacionadas con la biodiversidad. Esta diferencia en la disponibilidad de información constituye una limitación para la comparación del gasto entre dependencias.

Debido a que algunos programas y proyectos integran componentes ambientales, recreativos, sociales, productivos y de infraestructura, no fue posible diferenciar en todos los casos los recursos destinados exclusivamente a la biodiversidad. Por ello, el resultado constituye una estimación del gasto municipal asociado a la biodiversidad, basada en los montos devengados de los programas, proyectos y acciones identificados conforme a los criterios establecidos para este indicador.



Fotografía por: IMPLAN

INDICADOR 17

Políticas, normas y reglamentos, existencia de una Estrategia de Biodiversidad Local y su plan de acción

A nivel nacional, la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016-2030 (ENBioMex) constituye el documento guía para orientar la conservación, restauración y manejo sustentable de la biodiversidad y de los servicios que proporciona (CONABIO, 2016).

En el ámbito estatal, Guanajuato cuenta con la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Guanajuato (ECUSBEG), con visión al 2030, orientada a mejorar las capacidades estatales para la planeación y gestión de los recursos biológicos (CONABIO-Instituto Estatal de Ecología, 2015).

Actualmente, el municipio de León no cuenta con una Estrategia Local de Biodiversidad y su correspondiente plan de acción. Sin embargo, dispone de instrumentos de planeación que incorporan objetivos, estrategias y acciones relacionadas con la biodiversidad y su conservación, entre ellos el Plan Municipal de Desarrollo León hacia el Futuro Visión 2050 (IMPLAN, 2024) y el Programa Municipal de Desarrollo Urbano y Ordenamiento Ecológico Territorial (IMPLAN, 2020). Asimismo, la elaboración de una Estrategia Local de Biodiversidad se encuentra prevista en la planeación municipal.



Fotografía por: IMPLAN

PUNTUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE SINGAPUR

0/4

Estrategia Local de Biodiversidad /
Plan de Acción (LBSAP en inglés)



RANGO DE PUNTUACIÓN

0 PUNTOS	No hay una Estrategia Local de Biodiversidad ni Plan de Acción
1 PUNTO	LBSAP no alineada con NBSAP (Estrategia Nacional de Biodiversidad)
2 PUNTOS	LBSAP incorpora elementos de NBSAP, pero no incluye ninguna de las iniciativas del CBD.
3 PUNTOS	LBSAP incorpora elementos del NBSAP, e incluye de una a tres iniciativas del CBD.
4 PUNTOS	LBSAP incorpora elementos del NBSAP, e incluye cuatro o más iniciativas del CBD.

INDICADOR 18

Estado de la evaluación del capital natural en la ciudad

El capital natural comprende los activos naturales, como la biodiversidad, los ecosistemas, el agua y el suelo, que generan bienes y servicios que contribuyen al bienestar de las personas. Su evaluación permite reconocer estos beneficios, tanto monetarios como no monetarios, y generar información para incorporarlos en la planeación y la toma de decisiones (Dasgupta, 2021).

Este indicador evalúa los avances de las ciudades en el conocimiento y evaluación de su capital natural, así como su incorporación en los procesos de planeación y desarrollo.

En México se han desarrollado estudios para conocer el estado del capital natural y la biodiversidad a escala nacional y estatal. Entre ellos se encuentran la Síntesis Capital Natural de México (CONABIO, 2017) y La Biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado (CONABIO-IEEG, 2012), que constituyen referentes para el conocimiento, conservación y manejo de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos.

Actualmente no se cuenta con una evaluación integral y sistematizada del capital natural del municipio; sin embargo, se tiene considerada su realización como parte de la planeación para fortalecer el conocimiento y valoración de los recursos naturales del territorio.

Para avanzar hacia esta evaluación, se dispone de distintos insumos sobre la condición de los recursos naturales del municipio. En el ámbito urbano, la Dirección General de Medio Ambiente realiza censos del arbolado urbano, que permiten conocer su distribución, composición, condición y otros atributos. Asimismo, en el territorio de las áreas naturales protegidas Sierra de Lobos y La Patiña se cuenta con información sobre la identificación de ecosistemas degradados y sus niveles de degradación.

La integración y análisis de estos insumos, junto con información de otros componentes del patrimonio natural, permitirá avanzar en la definición de una evaluación del capital natural con alcance municipal. De acuerdo con los criterios del indicador, la evaluación del capital natural se encuentra actualmente en etapa de consideración y planificación.



INDICADOR 19

Estado de los planes de manejo de la infraestructura verde-azul en la ciudad

La infraestructura verde-azul comprende una red de áreas naturales, espacios verdes, cuerpos de agua y otros elementos naturales o seminaturales que, mediante su conectividad, contribuyen al mantenimiento de los procesos ecológicos y proporcionan servicios ecosistémicos a la población.

En 2020, el municipio de León elaboró el Manual para la Gestión de la Infraestructura Verde, como instrumento para orientar la incorporación de infraestructura verde en la planeación, diseño y ejecución de proyectos urbanos. El Manual establece criterios y estrategias para favorecer la conectividad, el manejo del agua, la biodiversidad y otros servicios ecosistémicos mediante soluciones adaptadas a las condiciones de la ciudad.

El mismo manual plantea la Red de Infraestructura Verde Urbana (RIVU), integrada conceptualmente por áreas núcleo, zonas de amortiguamiento, nodos y conectores, con el propósito de articular los espacios naturales y verdes y favorecer la conectividad ecológica de la ciudad.

A nivel estatal, en 2023 se elaboró la Propuesta técnica para la creación, delimitación e identificación de las unidades de gestión de infraestructura verde como componente de la red de infraestructura verde del estado de Guanajuato, que incluye una estrategia de infraestructura verde para el Corredor Industrial de Guanajuato, del cual forma parte el municipio de León (SMAOT, 2023).



Fotografía por:
Dirección General de Medio Ambiente

Como elemento complementario de la gestión de la infraestructura verde urbana, León obtuvo en 2024 el reconocimiento Tree Cities of the World, refrendado en 2026, que reconoce el cumplimiento de estándares internacionales para la gestión del arbolado urbano, relacionados con la responsabilidad institucional, la regulación, el conocimiento del recurso arbóreo, la asignación de recursos y la participación comunitaria.

En conjunto, estos instrumentos proporcionan criterios y elementos para orientar la planeación y gestión de la infraestructura verde-azul en León.



INDICADOR 20

Respuestas de la biodiversidad al cambio climático

El cambio climático genera efectos sobre la biodiversidad y los ecosistemas y, al mismo tiempo, incrementa la vulnerabilidad de las ciudades y de su población. La conservación y restauración de los ecosistemas, la infraestructura verde y otras soluciones basadas en la naturaleza pueden contribuir a la adaptación y mitigación frente al cambio climático, al favorecer la regulación térmica, el manejo del agua, la captura de carbono y la resiliencia de los ecosistemas.

En México, la política de cambio climático se sustenta en la Ley General de Cambio Climático y en la Estrategia Nacional de Cambio Climático. En el ámbito estatal, Guanajuato cuenta con la Ley de Cambio Climático para el Estado de Guanajuato y sus Municipios, así como con instrumentos de planeación para orientar las acciones de mitigación y adaptación.

A nivel local, León cuenta con el Programa Municipal de Cambio Climático (DGMA, 2021b), que incorpora medidas relacionadas con la biodiversidad y los ecosistemas. Entre ellas se encuentran el incremento y mantenimiento de las áreas verdes urbanas, la reforestación con especies nativas y el establecimiento de corredores ecológicos para favorecer la conectividad entre áreas verdes urbanas y Áreas Naturales Protegidas.

Estas medidas reconocen la contribución de la biodiversidad y los ecosistemas a la adaptación y mitigación frente al cambio climático y su incorporación en las políticas municipales para atender sus efectos.



PUNTUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE SINGAPUR

4/4

Planes para la mitigación, adaptación o resiliencia ante el cambio climático con implementación de soluciones basadas en la naturaleza (SbN)



RANGO DE PUNTUACIÓN

0 PUNTOS

No hay planes

1 PUNTO

Hay la intención

2 PUNTOS

1 plan

3 PUNTOS

2 planes

4 PUNTOS

3 planes o más

INDICADOR 21

Política e incentivos para la implementación de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza

La infraestructura verde y las soluciones basadas en la naturaleza contribuyen a atender distintas problemáticas ambientales y urbanas mediante la incorporación de procesos naturales en la planeación, el diseño y la gestión de las ciudades. Su implementación requiere mecanismos de coordinación, así como instrumentos de planeación, regulación e incentivos que favorezcan su incorporación en el desarrollo urbano y la construcción de infraestructura.

A nivel municipal, el Plan Municipal de Desarrollo León, Guanajuato. Visión 2050 (IMPLAN, 2024) incorpora, dentro del Eje Estratégico 4. Territorio sustentable y resiliente, acciones orientadas al impulso de la red de infraestructura verde, en el marco del Objetivo estratégico 4.1 y la Estrategia 4.1.2. Estas acciones se complementan con el Megaproyecto 4.1.2.1 y el Proyecto prioritario 4.1.2.3, establecidos para su implementación a mediano y corto plazo, respectivamente.

Por su parte, el Manual para la Gestión de la Infraestructura Verde en la ciudad (IMPLAN, 2020c) establece criterios para orientar la incorporación de infraestructura verde y reconoce la necesidad de contar con un marco regulatorio que favorezca su implementación en nuevas construcciones y proyectos de infraestructura urbana.

Si bien la infraestructura verde y las soluciones basadas en la naturaleza se encuentran incorporadas en instrumentos de planeación municipal, aún se requiere avanzar en el desarrollo y adecuación de mecanismos regulatorios e incentivos que favorezcan su implementación.



Fotografía por:
Dirección General de Parques y Espacios Públicos

PUNTUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE SINGAPUR

1/4

Existencia de políticas, regulaciones e incentivos que promueva la infraestructura verde como acciones basadas en la naturaleza (SbN)



RANGO DE PUNTUACIÓN

0 PUNTOS	No se proporcionan políticas, regulaciones ni incentivos para la IV y las SbN.
1 PUNTO	Planes para políticas y regulaciones sobre IV y las SbN están en proceso de elaboración para su aplicación en los próximos 5 años.
2 PUNTOS	Existen políticas y regulaciones para la implementación de IV y SbN en desarrollos industriales, inmobiliarios y de infraestructura urbana.
3 PUNTOS	Existen políticas, regulaciones e incentivos para la implementación de IV y SbN en desarrollos industriales, inmobiliarios y de infraestructura urbana.
4 PUNTOS	Se han implementando acciones de IV y de SbN, como parte de las políticas, regulaciones e incentivos existentes para desarrollos industriales, inmobiliarios y de infraestructura urbana instalen IV.

INDICADOR 22

Colaboración interinstitucional en temas de biodiversidad

La atención de las presiones y problemáticas que enfrenta la biodiversidad requiere mecanismos de coordinación y cooperación entre las distintas instancias responsables de la planeación, gestión y conservación del territorio. La colaboración interinstitucional permite integrar capacidades técnicas, recursos, información y experiencias para desarrollar acciones relacionadas con la biodiversidad, la gestión del agua, los espacios públicos, la infraestructura verde y la adaptación al cambio climático.

1. Red de Parques

La Red de Parques tiene como propósito desarrollar un sistema articulado de parques urbanos, espacios públicos y áreas de valor natural, bajo un enfoque de infraestructura verde que fortalezca la interacción de la ciudadanía con la naturaleza y promueva la conservación ambiental, la educación, la recreación y la actividad física.

En este proyecto participan diversas instancias municipales, entre ellas la Dirección General de Parques y Espacios Públicos, el Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN), la Dirección General de Obra Pública, la Dirección General de Medio Ambiente, la Dirección General de Desarrollo Urbano, la Dirección General de Desarrollo Social, la Dirección General de Movilidad, el Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL), el Parque Zoológico de León, Dirección General de Educación, el Museo de Ciencias Explora y el Parque Ecológico Metropolitano de León “Eliseo Martínez Pérez” y Parque Los Cárcamos, que en conjunto integran el Comité Interinstitucional de Rectoría de Parques, como mecanismo de coordinación para la planeación, gestión y seguimiento de la Red de Parques.



2. Laboratorio Urbano de León

El Laboratorio Urbano de León, impulsado por WRI México, constituye un espacio multisectorial de diálogo, intercambio de conocimientos y cocreación, en el que participan dependencias y entidades municipales, instituciones académicas, organizaciones de la sociedad civil, sector privado y ciudadanía.

A través del Laboratorio Urbano se han desarrollado procesos participativos para la incorporación de soluciones basadas en la naturaleza en espacios públicos, mediante mesas de trabajo, análisis técnico, visitas de campo e intervenciones que incorporan mecanismos de monitoreo y evaluación. Estas experiencias permiten generar aprendizajes para su adaptación y posible replicabilidad en otros espacios de la ciudad.

En conjunto, estas iniciativas permiten articular la participación de distintas instituciones y sectores en proyectos que incorporan la biodiversidad, la infraestructura verde y las soluciones basadas en la naturaleza en la planeación y gestión de la ciudad.

INDICADOR 23

Participación y asociación. Existencia y estado de los procesos de consulta pública formales o informales referentes a cuestiones relacionadas con la biodiversidad

El municipio cuenta con distintas instancias y mecanismos de participación social, consulta y vinculación con diversos sectores, algunos de los cuales abordan temas relacionados con la biodiversidad, la conservación ambiental, los espacios públicos y el desarrollo sustentable.

Consejo Consultivo Ambiental. El Reglamento para la Gestión Ambiental del Municipio de León (P. O., 2020) establece este órgano colegiado de carácter permanente como instancia de asesoría y consulta técnica de las autoridades municipales. En él participan representantes de los sectores académico, privado y social, quienes emiten opiniones y recomendaciones sobre política ambiental, espacios verdes y arbolado urbano, cambio climático, ordenamiento territorial, protección ambiental y desarrollo sustentable.

Consejo de Planeación de Desarrollo Municipal (COPLADEM). Es un organismo consultivo y auxiliar del Ayuntamiento que forma parte del Sistema Municipal de Planeación y permite incorporar la participación y las propuestas de la comunidad en los procesos de planeación del desarrollo municipal. En este marco operan Comisiones, Grupos de Trabajo y el Consejo Rector León 450, en los que participan representantes de distintos sectores para analizar propuestas y atender temas específicos, incluidos los relacionados con el medio ambiente y la sustentabilidad (P. O., 2016).

Consejo Consultivo para el Desarrollo Sustentable en Materia de Urbanismo. Es un órgano colegiado permanente de asesoría y consulta técnica sobre proyectos y programas relacionados con el desarrollo sustentable y el urbanismo, que incorpora la participación de distintos actores en el análisis de estos temas (P. O., 2015).



Órganos de gobierno de parques y espacios públicos. Diversos organismos públicos descentralizados responsables de la administración y operación de parques y equipamientos cuentan con órganos de gobierno en los que participan representantes municipales y ciudadanos, así como integrantes de los sectores empresarial, ambiental, educativo y de investigación científica.

Presupuesto Participativo. A través del programa Participa León, la ciudadanía puede proponer y votar proyectos para atender necesidades de las siete delegaciones del municipio. Entre las propuestas sometidas a este proceso se incluyen proyectos relacionados con parques, espacios públicos y el mejoramiento del entorno urbano (P. O., 2023).

En conjunto, estas instancias permiten incorporar la participación de la ciudadanía y de distintos sectores en procesos de consulta, planeación, gestión y toma de decisiones que pueden incidir en la biodiversidad, la conservación ambiental y los espacios verdes del municipio.

INDICADOR 24

Participación y asociación. Instituciones, organismos, agencias, organizaciones que contribuyen a proyectos de conservación de la biodiversidad en la ciudad.

En la evaluación del IBU 2024 se reportó la participación de 48 actores que colaboraban en proyectos relacionados con la conservación de la biodiversidad en el municipio de León. Para la actualización 2026 se amplió y sistematizó la recopilación de información, documentándose la participación de 110 actores que contribuyen a proyectos y acciones relacionadas con la conservación y gestión de la biodiversidad.

Entre ellos se encuentran instituciones gubernamentales de los tres órdenes de gobierno, agencias y organizaciones internacionales, instituciones académicas y centros de investigación, organizaciones de la sociedad civil y empresas. Su participación se desarrolla mediante distintos esquemas de colaboración con el municipio, entre los que se encuentra el Programa Amigos del Planeta, coordinado por la Dirección General de Medio Ambiente.

Las contribuciones registradas comprenden ámbitos como la conservación y restauración de parques urbanos y vecinales; reforestación; inventarios de vegetación; huertos urbanos y jardines para polinizadores; investigación y educación ambiental; gestión integral de residuos; infraestructura verde; gestión hídrica; cambio climático; voluntariado ambiental; apoyo técnico; y certificaciones internacionales en materia ambiental.



Categoría de Actor	Número de actores
 Agencias y organizaciones Internacionales	16
 Instancias del gobierno federal	8
 Institutos y centros nacionales	3
 Instancias del gobierno estatal	5
 Instituciones y centros académicos y de investigación	26
 ONG's, asociaciones y organismos civiles	28
 Empresas	24
Total	110

INDICADOR 25

Número de proyectos de biodiversidad implementados por la ciudad anualmente

El indicador evalúa el número de proyectos implementados por el gobierno local que contribuyen a la conservación, restauración, manejo y uso sostenible de la biodiversidad urbana. Se consideran acciones relacionadas con la recuperación de ecosistemas, la conservación de especies, la restauración ecológica, la infraestructura verde, el monitoreo de la biodiversidad y la investigación.

Durante el periodo de evaluación 2024–2025, en la ciudad de León se identificaron y sistematizaron diversos programas y proyectos que comprenden acciones de reforestación y restauración ecológica; conservación y manejo del arbolado urbano; protección y rescate de fauna silvestre; conservación y creación de hábitats para polinizadores; infraestructura verde; manejo de áreas verdes; y participación ciudadana.

En 2024 se identificaron 43 programas y proyectos, mientras que en 2025 se registraron 52. Considerando una población de 1,593,602 habitantes en la zona urbana (INEGI, 2020), estos resultados equivalen a 27 y 33 programas y proyectos por cada millón de habitantes, respectivamente.

De acuerdo con la metodología establecida en el Manual de Singapur 2021, el indicador considera los programas y proyectos implementados durante un año de evaluación. Para la presente actualización del IBU, se seleccionó el 2025 como año de referencia para su cálculo.



Su ejecución está a cargo de diversas dependencias y entidades municipales, entre las que se encuentran la Dirección General de Medio Ambiente, la Dirección General de Parques y Espacios Públicos, la Dirección General de Desarrollo Rural, la Dirección General de Salud, el IMPLAN, el Parque Ecológico Metropolitano de León y el Patronato del Parque Zoológico de León.

Algunos de estos programas y proyectos se desarrollan además mediante esquemas de coordinación interinstitucional y colaboración con instituciones académicas, empresas y ciudadanía. Asimismo, varios de ellos presentan continuidad durante ambos años del periodo de evaluación, lo que refleja el seguimiento de las acciones orientadas a la conservación y gestión de la biodiversidad urbana.



Fotografía por: Patronato de la Feria de León y Parque Ecológico



Fotografía por: Dirección General de Protección Civil



Fotografía por: Parque Metropolitano de León



Fotografía por: Parque Metropolitano de León



Fotografía por: Parque Metropolitano de León

INDICADOR 26

Educación. Inclusión de temas de biodiversidad en la educación formal

El currículo de la educación básica del país, que aplica para las escuelas públicas y privadas incorporadas en el Sistema Educativo Nacional, se encuentra conformado por cuatro campos formativos (D.O.F., 2023). En dos de ellos se contemplan temáticas relacionadas con la biodiversidad:

1. Campo Saberes y pensamiento científico, orientado a la comprensión y explicación de fenómenos y procesos naturales y su relación con la sociedad. En este campo se abordan contenidos relacionados con la biodiversidad en distintas fases del aprendizaje.

2. Campo Ética, Naturaleza y Sociedades, que aborda la relación entre las personas, la sociedad y la naturaleza e incorpora contenidos relacionados con su cuidado y conservación, la sustentabilidad y el derecho a un ambiente sano.

De acuerdo con los programas de estudio de educación básica, los contenidos relacionados específicamente con la biodiversidad se incorporan en las fases 4, 5 y 6, correspondientes a los últimos cuatro años de educación primaria y a la educación secundaria (D.O.F., 2023).



Fotografía por:
Dirección General de Parques y Espacios Públicos

PUNTUACIÓN SEGÚN EL ÍNDICE DE SINGAPUR

4/4

La biodiversidad y sus elementos están incluidos en su currículo escolar



RANGO DE PUNTUACIÓN

0 PUNTOS	La biodiversidad o sus elementos no están cubiertos en el currículo escolar.
1 PUNTO	La biodiversidad o sus elementos están siendo considerados para su inclusión en el currículo escolar.
2 PUNTOS	La biodiversidad o sus elementos se están planeando para su inclusión en el currículo escolar.
3 PUNTOS	La biodiversidad o sus elementos se encuentran en proceso de implementación en el currículo escolar.
4 PUNTOS	La biodiversidad o sus elementos se incluyen en el currículo escolar.

INDICADOR 27

Concientización

Este indicador evalúa las acciones de educación no formal orientadas a fortalecer la conciencia pública sobre la biodiversidad y la conservación del entorno. Considera actividades extracurriculares, visitas a museos, zoológicos y parques, así como eventos de divulgación y sensibilización, entre ellos conferencias, talleres, cursos, campañas, recorridos interpretativos, actividades de ciencia ciudadana y otras acciones organizadas por el gobierno municipal, de manera individual o en colaboración con instituciones académicas, organizaciones de la sociedad civil y otros sectores.

Durante el periodo de evaluación 2024–2025, en el municipio de León se identificaron y sistematizaron eventos de educación y sensibilización ambiental relacionadas con la conservación y gestión de la biodiversidad urbana. Estos eventos comprendieron talleres, actividades y capacitaciones dirigidas a distintos sectores de la población.



En 2024 se realizaron 164 eventos, mientras que en 2025 se llevaron a cabo 642 eventos. Considerando una población de 1,593,602 habitantes en la zona urbana (INEGI, 2020), estas cifras equivalen a 103 y 403 eventos por año por cada millón de habitantes, respectivamente.

De acuerdo con la metodología establecida en el Manual de Singapur 2021, el indicador considera los eventos de educación no formal implementados durante un año de evaluación. Para la presente actualización del IBU, se seleccionó el 2025 como año de referencia para su cálculo.

Los eventos fueron implementados por diversas dependencias y entidades municipales, entre ellas la Dirección General de Medio Ambiente, la Dirección General de Educación, la Dirección General de Parques y Espacios Públicos, la Dirección General de Desarrollo Rural, la Dirección de Gobernanza Ambiental, el Parque Ecológico Metropolitano de León y el Patronato del Parque Zoológico de León, así como mediante esquemas de colaboración con la ciudadanía, empresas y otras instituciones.

En conjunto, estas acciones contribuyen a fortalecer la educación y sensibilización ambiental, promoviendo una mayor conciencia sobre la biodiversidad urbana, la corresponsabilidad social y la participación de la población en su conservación y gestión.

INDICADOR 28

Ciencia ciudadana

La ciencia ciudadana se refiere a la participación voluntaria de la población en actividades científicas, generalmente en colaboración con investigadores o instituciones especializadas, mediante la generación y recopilación de información que puede contribuir al conocimiento y seguimiento de la biodiversidad (citizenscience.org).

A nivel nacional existen plataformas que facilitan la participación ciudadana en el conocimiento de la biodiversidad, como NaturaLista, desarrollada por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), mediante la cual las personas pueden registrar y compartir observaciones de flora y fauna.

Para identificar la participación ciudadana en la generación de información sobre biodiversidad, se realizó una revisión de los registros disponibles en la plataforma NaturaLista correspondientes a la zona urbana de León, incluyendo áreas verdes y espacios públicos. A partir de esta información se identificaron

239 observadores que han contribuido con registros de avistamientos de flora y fauna. Para su contabilización se consideró el identificador único (ID) asociado a cada usuario, con el fin de evitar duplicidades.

Considerando una población de 1,593,602 habitantes en la zona urbana de León (INEGI, 2020), los 239 observadores identificados equivalen a aproximadamente 150 observadores por cada millón de habitantes.

En León, actualmente no se cuenta con un programa municipal formal de ciencia ciudadana orientado al monitoreo de la biodiversidad. Sin embargo, los guardaparques realizan actividades de observación y registro de especies presentes en los espacios donde desempeñan sus funciones.



RECOMENDACIONES

- Elaborar la Estrategia Local de Biodiversidad y su Plan de Acción, a partir de la información actualizada del IBU 2026 y en articulación con los instrumentos de planeación municipal, estableciendo objetivos, metas, acciones, responsables, plazos e indicadores para su seguimiento y evaluación.
- Avanzar en la integración y evaluación del capital natural del municipio, aprovechando la información existente sobre biodiversidad, ecosistemas, agua, suelo y servicios ecosistémicos, con el propósito de generar información que pueda incorporarse progresivamente en los procesos de planeación y toma de decisiones.
- Actualizar la Red de Infraestructura Verde Urbana (RIVU) y avanzar en su instrumentación y gestión, articulándola con el Manual para la Gestión de la Infraestructura Verde y los instrumentos de planeación territorial y urbana.
- Desarrollar y adecuar mecanismos regulatorios e incentivos que favorezcan la incorporación de infraestructura verde y soluciones basadas en la naturaleza en nuevos desarrollos, proyectos urbanos y obras de infraestructura.
- Mejorar el seguimiento y evaluación de los programas, proyectos y acciones municipales relacionados con la biodiversidad, mediante criterios e indicadores que permitan conocer sus resultados y contribución a los objetivos de conservación, restauración y manejo sustentable.
- Mejorar la integración y sistematización de la información sobre el presupuesto municipal relacionado con la biodiversidad, estableciendo criterios comunes que permitan identificar y dar seguimiento a los recursos destinados directa e indirectamente a su conservación y gestión.
- Incorporar de manera más sistemática la biodiversidad y las soluciones basadas en la naturaleza en las acciones municipales de adaptación al cambio climático, y establecer mecanismos de seguimiento que permitan evaluar sus avances y resultados.
- Aprovechar las instancias y espacios de participación existentes para ampliar la consulta y participación social en temas de biodiversidad, así como mejorar la sistematización y seguimiento de la información generada mediante estos procesos.
- Desarrollar un esquema municipal de ciencia ciudadana para el monitoreo de la biodiversidad, que permita incorporar la participación de la población en la generación de información, aprovechando plataformas existentes como NaturaLista y articulando y sistematizando experiencias de registro como las realizadas por guardaparques.

SÍNTESIS DE RESULTADOS



BIODIVERSIDAD URBANA

No.	INDICADOR	TIPO	RESULTADO	PUNTAJE
1	Proporción de áreas naturales	IBU	6.92% de la superficie urbana	1
2	Medidas de conectividad	IBU	> 79% de coherencia de la superficie urbana	4
3	Biodiversidad nativa en zonas urbanizadas (especies de aves)	IBU	19 especies	4
4	Cambios en el número de especies de plantas vasculares nativas	IBU	366 especies	4
5	Cambios en el número de especies de aves nativas	IBU	83 especies	4
6	Cambio en el número de especies de artrópodos nativos	IBU	264 especies	4
7	Restauración de hábitats	IBU	Integrado por los subindicadores 7.1 y 7.2	0
8	Proporción de ANPs	IBU	26.96% de la superficie urbana	4
9	Proporción de especies invasoras	IBU	101 especies	3
1.1	Proporción de áreas naturales	Complementario	32.92% de la superficie municipal	4
2.1	Medidas de conectividad	Complementario	48.58% de coherencia de la superficie municipal	2
6.1	Cambios en el número de especies de mariposas nativas	Complementario	58 especies + (1 migratoria)	4
6.2	Cambios en el número de especies de abejas y avispa nativas	Complementario	27 especies	4
6.3	Cambios en el número de especies de arácnidos nativos	Complementario	31 especies	Línea Base
6.4	Cambios en el número de especies de insectos nativos	Complementario	148 especies	Línea Base
7.1	Proporción superficial de hábitats restaurados	Complementario	0 % de áreas restauradas	0
7.2	Proporción de tipos de hábitats restaurados, recuperados o creados	Complementario	0 % de hábitats restaurados	0
8.1	Proporción de ANPs	Complementario	37.38% de la superficie municipal	4
9.1	Proporción de especies de plantas invasoras	Complementario	86 especies	2
9.2	Proporción de especies de animales invasoras	Complementario	15 especies	3
PUNTUACIÓN TOTAL				28 / 36
9 INDICADORES TOTALES				



GOBERNANZA Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD

No.	INDICADOR	TIPO	RESULTADO	PUNTAJE
15	Capacidad institucional	IBU	Más de 64 funciones	4
16	Presupuesto asignado a la biodiversidad	IBU	6.22 del % del presupuesto municipal	4
17	Políticas, normas y reglamentos, existencia de una Estrategia de Biodiversidad Local y su plan de acción	IBU	No hay Estrategia Local de Biodiversidad	0
18	Estado de la evaluación del capital natural en la Ciudad	IBU	Se encuentra en etapa de consideración y planeación	1
19	Estado de los Planes de manejo de la Infraestructura Verde- Azul en la Ciudad	IBU	Existencia de un Manual para la Gestión de la Infraestructura Verde Urbana	3
20	Respuestas de la biodiversidad al cambio climático	IBU	Existe un Programa Municipal de Cambio Climático	4
21	Política y / o Incentivos para la Infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza	IBU	En proceso de planeación	1
22	Colaboraciones intersectoriales e interinstitucionales	IBU	Más de 10 entidades municipales	4
23	Participación y asociación: existencia de un proceso de consulta pública formal o informal sobre cuestiones relacionadas con la diversidad biológica	IBU	Existen dos proceso formales de consulta pública	4
24	Participación y asociación: número de agencias / empresas privadas / ONG / instituciones académicas / organizaciones internacionales con las que la ciudad se asocia en actividades, proyectos y programas sobre diversidad biológica	IBU	110 actores participantes	4
25	Número de proyectos de biodiversidad ejecutados por la ciudad anualmente	IBU	33 proyectos por año por cada millón de habitantes	2
26	Educación. Biodiversidad en el currículo escolar	IBU	Está considerada en el currículo básico	4
27	Concientización	IBU	403 eventos por año por cada millón de habitantes	4
28	Ciencia ciudadana	IBU	150 científicos ciudadanos / millón hab	4
PUNTUACIÓN TOTAL		14	INDICADORES TOTALES	43 / 56

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS				
No.	INDICADOR	TIPO	RESULTADO	PUNTAJE
10	Regulación de la cantidad de agua	IBU	22.49% de la ciudad es permeable	0
11	Regulación climática. Beneficios de los árboles y la vegetación	IBU	11.97% del área urbana presenta cobertura de copa arborea	1
12	Servicios recreativos	IBU	0.779 ha de espacios verdes por cada mil habitantes	3
13	Salud y bienestar. Proximidad/ accesibilidad a parques	IBU	81.80% de los habitantes reside próximo a parques y áreas verdes	4
14	Agricultura urbana	IBU	En implementación huertos urbanos	3
10.1	Regulación de la cantidad de agua	Complementario	78.66% del municipio es permeable	4
PUNTUACIÓN TOTAL 5 INDICADORES TOTALES				11 / 20

COMPLEMENTARIOS AL ÍNDICE DE SINGAPUR 2021				
No.	INDICADOR	TIPO	RESULTADO	PUNTAJE
1	Cambio en anfibios y reptiles	Complementario	16 reptiles y 10 anfibios	4
2	Cambio en mamíferos	Complementario	22 especies	4
2.1	Murciélagos en la zona urbana	Complementario	6 especies	1

	BIODIVERSIDAD URBANA	28 / 36
	SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	11 / 20
	GOBERNANZA Y MANEJO DE LA BIODIVERSIDAD	43 / 56

La actualización 2026 del Índice de Biodiversidad Urbana (IBU) de León obtuvo una puntuación total de 82 de 112 puntos, resultado de la evaluación de 28 indicadores distribuidos en tres componentes: Biodiversidad urbana, Servicios ecosistémicos y Gobernanza y manejo de la biodiversidad.

En 2020, primera aplicación del índice en León, se obtuvo una puntuación de 44 de 72 puntos, mediante la evaluación de 23 indicadores, varios de los cuales permitieron establecer las primeras líneas base sobre la biodiversidad de la ciudad. A partir de 2024 se adoptó la estructura de 28 indicadores y un máximo de 112 puntos, misma que se mantiene en la actualización de 2026.

En 2024 se reportaron 67 puntos, distribuidos en 29 puntos en Biodiversidad urbana, 8 en Servicios ecosistémicos y 30 en Gobernanza y manejo de la biodiversidad. Para 2026, los componentes obtuvieron 28, 11 y 43 puntos, respectivamente, alcanzando un total de 82 puntos. Esto representa una diferencia de quince puntos respecto del resultado reportado en 2024.

En Biodiversidad urbana, la actualización 2026 amplió la información disponible sobre la flora y fauna de la ciudad mediante la incorporación de nuevas fuentes, registros y grupos biológicos. Destaca la ampliación del registro de artrópodos nativos, con 264 especies entre mariposas, abejas, avispas, arácnidos y otros insectos. El componente obtuvo 28 puntos, frente a los 29 reportados en 2024.

En Servicios ecosistémicos, la puntuación pasó de 8 a 11 puntos. El cambio más relevante se registró en la proximidad y accesibilidad de la población a parques y áreas verdes: la proporción de población ubicada dentro del rango de distancia evaluado pasó de 53.5 % en 2024 a 81.8 % en 2026. Asimismo, se registró una mejora en la disponibilidad de espacios verdes por cada mil habitantes.

En Gobernanza y manejo de la biodiversidad, la puntuación pasó de 30 a 43 puntos. La actualización permitió integrar y sistematizar una mayor cantidad de información institucional, documentando más de 64 funciones en 19 entidades municipales, así como la participación de 110 actores y un mayor número de proyectos y actividades de concientización relacionados con la biodiversidad. Asimismo, la actualización de la información sobre el gasto municipal destinado a biodiversidad permitió que el indicador correspondiente al presupuesto pasara de 1 a 4 puntos.

CONCLUSIONES GENERALES

Al tratarse de una herramienta de autoevaluación, sus resultados permiten reconocer las fortalezas alcanzadas, identificar los aspectos que requieren mayor atención y orientar las acciones para continuar avanzando hacia la meta establecida en el Plan Municipal de Desarrollo León 2050.

Más allá de la puntuación global, la actualización permite contar con una base de información más amplia y precisa sobre la biodiversidad de la ciudad, los servicios ecosistémicos y las capacidades existentes para su gestión.

El componente de biodiversidad urbana muestra un mejor desempeño en varios de los indicadores asociados con la riqueza de especies, mientras que aquellos relacionados con las condiciones espaciales y la recuperación de los hábitats presentan mayores retos. Las puntuaciones obtenidas en los indicadores biológicos reflejan, en buena medida, el fortalecimiento de los inventarios, la incorporación de nuevas fuentes de información y la ampliación de los grupos evaluados, por lo que no deben interpretarse necesariamente como un incremento de la biodiversidad urbana.

En contraste, los resultados relacionados con la proporción de áreas naturales y la restauración evidencian la necesidad de continuar fortaleciendo las condiciones territoriales y ecológicas que permiten sostener la biodiversidad en la ciudad. Asimismo, resulta relevante continuar fortaleciendo la conectividad ecológica entre los espacios naturales y áreas verdes, particularmente mediante el aprovechamiento y recuperación de cauces y arroyos urbanos como elementos de conexión.

En este sentido, además de conservar y conectar los espacios naturales y áreas verdes existentes, resulta relevante mejorar su calidad como hábitat mediante especies nativas y regionales de distintos estratos vegetales, así como avanzar en la restauración de áreas degradadas. Esto implica también fortalecer el manejo y renovación del arbolado urbano, actualizar la Paleta Vegetal y mejorar la disponibilidad de especies nativas y regionales para su incorporación en los distintos proyectos e intervenciones urbanas.

Los servicios ecosistémicos reflejan avances importantes en la accesibilidad de la población a parques y áreas verdes, al tiempo que persisten retos relacionados con algunas de las condiciones que favorecen su funcionamiento ecológico. Particularmente, los indicadores de permeabilidad y cobertura arbórea muestran la oportunidad de fortalecer la función ambiental de los parques y áreas verdes, incorporando de manera cada vez más sistemática criterios de permeabilidad, infiltración y manejo del agua pluvial desde las etapas de diseño y construcción.

De esta manera, estos espacios pueden consolidar, junto con su función recreativa y social y los avances alcanzados en accesibilidad, una mayor contribución a la regulación hídrica y climática. Asimismo, mejorar las condiciones del suelo e incorporar una estructura vegetal más diversa, que incluya estratos arbustivos y herbáceos además del arbolado, puede fortalecer tanto la provisión de servicios ecosistémicos como la calidad del

hábitat para la biodiversidad. Resulta también importante continuar fortaleciendo la cobertura, distribución y calidad de los parques y áreas verdes, particularmente en las zonas con menor accesibilidad.

La gobernanza y manejo de la biodiversidad evidencia una amplia capacidad institucional, una mayor participación de actores y el desarrollo de programas, acciones e instrumentos relacionados con la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Al mismo tiempo, los resultados permiten identificar oportunidades para avanzar hacia una gestión más articulada y sistemática.

En particular, contar con una Estrategia Local de Biodiversidad y su Plan de Acción representa la oportunidad más relevante del componente. La ciudad ha construido en los últimos años capacidades institucionales, instrumentos y redes de colaboración que constituyen una base importante para ello. El siguiente paso es integrar y dar coherencia a esos esfuerzos bajo objetivos y una visión compartida, de manera que la gestión de la biodiversidad transite de programas y acciones individuales hacia una estrategia articulada.

A ello se suma la necesidad de avanzar en la evaluación del capital natural, fortalecer y formalizar los mecanismos de ciencia ciudadana y mejorar el seguimiento y evaluación de los programas y acciones municipales, de manera que sea posible conocer con mayor claridad sus resultados y contribución a los objetivos de conservación y manejo de la biodiversidad.

En términos generales, el IBU 2026 muestra que León ha fortalecido de manera importante el conocimiento de su biodiversidad y cuenta con mayores capacidades, instrumentos y esquemas de colaboración para su gestión. Los resultados también permiten reconocer que los principales retos se encuentran en continuar mejorando las condiciones físicas y ecológicas que sostienen la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, particularmente la restauración y calidad de los hábitats, la permeabilidad del suelo, la estructura y composición de la vegetación y la regulación hídrica, así como en continuar fortaleciendo la conectividad ecológica entre los espacios naturales y áreas verdes de la ciudad.

La siguiente etapa requiere, por tanto, consolidar, articular e implementar los avances construidos, de manera que el conocimiento y las capacidades existentes se traduzcan progresivamente en mejoras ecológicas sostenidas y medibles en el territorio.

REFERENCIAS

- Asamblea de las Naciones Unidas sobre los Asentamientos Humanos. (2023). *Resolución 2/4: Ciudades resilientes y dotadas de diversidad biológica: Integración de la diversidad biológica y los servicios ecosistémicos en la planificación urbana y territorial* (HSP/HA.2/Res.4). Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos. <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/k23/027/36/pdf/k2302736.pdf>
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (2016). Nueva Agenda Urbana (Resolución 71/256, A/RES/71/256). Naciones Unidas. <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n16/466/60/pdf/n1646660.pdf>
- Asamblea General de las Naciones Unidas. (2019). Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (2021–2030) (Resolución 73/284, A/RES/73/284). Naciones Unidas. <https://docs.un.org/A/RES/73/284>
- Bennet, A. F. (1998). Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. Gland, Suiza y Cambridge. R.U. IUCN. Pp. 254.
- Chan, L., Hillel, O., Werner, P., Holman, N., Coetzee, I., Galt, R. y Elmquist, T. Manual sobre el Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur 2021 (también conocido como Índice de Biodiversidad urbana). Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica y Singapur: Junta de Parques Nacionales, Singapur.
- CitiesWithNature. (s. f.). Guidelines for urban ecosystem restoration. Recuperado el 27 de agosto de 2026, de <https://citieswithnature.org/guidelines-for-urban-ecosystem-restoration/>
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). (2024). Sistema Nacional de Información del Agua. México: Comisión Nacional del Agua. Recuperado de: <https://sinav30.conagua.gob.mx:8080/SINA/?opcion=modernizacion>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2026). EncicloVida. <https://enciclovida.mx/>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2012). *La biodiversidad en Guanajuato: Estudio de Estado* (vols. I y II). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad e Instituto de Ecología del Estado de Guanajuato. https://www.biodiversidad.gob.mx/region/eeb/estudios/ee_guanajuato
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2016). Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México y Plan de Acción 2016-2030. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/enbiomex>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2017). Capital natural de México. Síntesis. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/capitalNatMex.html>

- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2025). *Guanajuato*. <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/EEB/Guanajuato.html>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2026). *México en la implementación del Marco Mundial de Biodiversidad Kunming-Montreal*. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/estrategias-sobre-biodiversidad/enbiomex-2022>
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). - Cooperación Alemana al Desarrollo de México (GIZ). (2016). *Gobernanza de la Biodiversidad*. https://www.giz.de/en/downloads/giz2016-es-Gobernanza_de_la_biodiversidad.pdf
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). Instituto Estatal de Ecología de Guanajuato. (2015). *Estrategia para la Conservación y Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Guanajuato*. <https://smaot.guanajuato.gob.mx/sitio/biodiversidad/159/Estrategia-para-la-Conservaci%C3%B3n-y-el-Uso-Sustentable-de-la-Biodiversidad-del-Estado-de-Guanajuato>
- Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. (2010). *Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. <https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/6643.pdf>
- Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2022a). *Decisión 15/12: Colaboración con los gobiernos subnacionales, las ciudades y otras autoridades locales para mejorar la implementación del Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal* (CBD/COP/DEC/15/12). Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-12-es.pdf>
- Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica. [COP-CDB] (2022b). *Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal* (Decisión 15/4, CBD/COP/DEC/15/4). Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-es.pdf>
- Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2025). *Decisión 16/31: Marco de seguimiento para el Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal* (CBD/COP/DEC/16/31). Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-16/cop-16-dec-31-es.pdf>
- Consejo Nacional de Población (CONAPO). (2024). *Reconstrucción y proyecciones de la población de los municipios de México 1990–2040*. Gobierno de México. <https://www.gob.mx/conapo/documentos/reconstruccion-y-proyecciones-de-la-poblacion-de-los-municipios-de-mexico-1990-2040>
- Convención sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres. (2020). *Improving ways of addressing connectivity in the conservation of migratory species* (Resolution 12.26, Rev.COP13). <https://www.cms.int/document/improving-ways-addressing-connectivity-conservation-migratory-species-4>
- Convenio sobre la Diversidad Biológica, 5 de junio de 1992, 1760 U.N.T.S. 79. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>

Curvas de nivel, actualización 2010 del continuo del Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta Topográfica 1:50 000 del INEGI, con una equidistancia de 10 y 20 metros.

Dasgupta, P. (2021). The Economy of Biodiversity: the Dasgupta Review. Crown Copyright.

[https://assets.publishing.service.gov.uk/media/602e92b2e90e07660f807b47/The Economics of Biodiversity The Dasgupta Review Full Report.pdf](https://assets.publishing.service.gov.uk/media/602e92b2e90e07660f807b47/The_Economics_of_Biodiversity_The_Dasgupta_Review_Full_Report.pdf)

Diario Oficial de la Federación (D.O.F.). (2023). Plan de Estudio para la educación preescolar, primaria y secundaria. Acuerdo número 06/08/23.

https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5698663&fecha=15/08/2023#gsc.tab=0

Dirección General de Medio Ambiente (DGMA). (2020). Inventario del arbolado urbano León, Gto.

Dirección General de Medio Ambiente (DGMA). (2021a). Paleta Vegetal. León, Gobierno municipal.

Dirección General de Medio Ambiente (DGMA). (2021b). Programa Municipal de Cambio Climático de León, Guanajuato.

Ecocity Standards. (2022). The International Ecocity Standards. British Columbia Institute of Technology. <https://ecocitystandards.org/brochure/>

Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2022). Urban and Peri-Urban Agriculture SourceBook from Production to Food Systems.

FAO- RUAF- Global Partnership on Sustainable Urban Agriculture and Food System. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/0bd766db-e6e7-4e53-860b-248de7e983e8/content>

Gobierno del Estado de Guanajuato. (2025, 15 de octubre). Consolida el Gobierno de la Gente proyecto de monitoreo de la mariposa monarca.

<https://boletines.guanajuato.gob.mx/2025/10/15/consolida-el-gobierno-de-la-gente-proyecto-de-monitoreo-de-la-mariposa-monarca/>

Hilty, J.*, Worboys, G.L., Keeley, A.*, Woodley, S.*, Lausche, B., Locke, H., Carr, M., Pulsford I., Pittock, J., White, J.W., Theobald, D.M., Levine, J., Reuling, M., Watson, J.E.M., Ament, R., y Tabor, G.M.* (2021). Lineamientos para la conservación de la conectividad a través de redes y corredores ecológicos. Serie Directrices para buenas prácticas en áreas protegidas. No. 30. Gland, Suiza: UICN. <https://documents.un.org/doc/undoc/gen/n16/466/60/pdf/n1646660.pdf>

iNaturalistMX. 2026. iNaturalist México. (2026). <https://mexico.inaturalist.org/>

Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato (IPLANEG). (2019). *Programa Estatal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico Territorial del Estado de Guanajuato (PEDUOET 2040)*. Gobierno del Estado de Guanajuato. <https://iplaneg.guanajuato.gob.mx/wp-content/uploads/2019/08/Peduoet-compreto.pdf>

Instituto de Planeación, Estadística y Geografía del Estado de Guanajuato. (2024). *Plan Estatal de Desarrollo Guanajuato 2050*. Gobierno del Estado de Guanajuato. <https://ped2050.guanajuato.gob.mx/>

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2010). Manejo Sustentable y Mejora de la Calidad de Vida de los Habitantes de las Microcuencas Ibarra, Ojo de Agua de los Reyes, Alfaro y San José Potrero.

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2012a). Estrategia Integral de Áreas Verdes en la Ciudad de León.

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2012b). Manejo Sustentable y Mejora de la Calidad de Vida de los Habitantes de las Microcuencas La Patiña, Rincón de los Caballos y El Calvillo.

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2012c). Plan de Manejo Sustentable y Mejora de la Calidad de Vida de los Habitantes de la Cuenca Alta del Municipio de León.

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2012d). Plan Maestro del Parque Metropolitano de León.

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2013). Diagnóstico Ambiental del Municipio de León.

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2014). Plantas Silvestres en el Paisaje Urbano del Municipio de León.

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2014b). Plan de Manejo Integral de las Microcuencas del Nor-Oriente del Municipio de León.

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2014c). Ampliación del Área Natural Protegida Sierra de Lobos en el Municipio de León.

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2017a). Proyecto de Implementación del Plan de Manejo de las Microcuencas Ibarra, Castillos y Calvillo en el Municipio de León.

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2020). Índice de Biodiversidad Urbana Ciudad de León, Guanajuato 2020.

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2020b). *Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Guanajuato 2020*. <https://implan.gob.mx/pdf/sistmuniplan/pmduoet/versi%C3%B3n-integral-pmduoet-2020.pdf>

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2020c). *Manual para la gestión de la infraestructura verde en la ciudad de León, Guanajuato*. <https://implan.gob.mx/pdf/estudios/cambios/manual-de-infraestructura-verde.pdf>

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2024). Actualización del Índice de Biodiversidad Urbana ciudad de León, Guanajuato 2024.

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2024b). *Plan Municipal de Desarrollo Visión León 2050*. <https://leonplan2050.gob.mx/downloads/PLAN-LEON-2050-DIGITAL-VF.pdf>

Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2024c). Programa de Gobierno Municipal de León, Guanajuato 2024 - 2027. https://implan.gob.mx/pdf/sistmuniplan/programadegobierno/programa_de_gobierno_Leon_2024-2027.pdf

- Instituto Municipal de Planeación de León (IMPLAN). (2025). *Consolidación de la Red de Parques de León* [Versión síntesis]. https://implan.gob.mx/pdf/estudios/cambios/version_sintesis_consolidacion_red_parques_de_leon.pdf
- Instituto Municipal de Planeación de León. (2026). Programa Municipal de Desarrollo Urbano y de Ordenamiento Ecológico y Territorial de León, Guanajuato 2026 [Documento en proceso de publicación].
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2020). Censo de Población y Vivienda 2020. <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2020b). Censos Económicos 2019. <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025). Censos Económicos 2024: <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2024/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2025A). Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC): Censos Económicos 2024. <https://www.inegi.org.mx/app/saic/>
- Intergovernmental Panel on Climate Change. (2022). Climate change 2022: Impacts, adaptation and vulnerability: Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (H.-O. Pörtner et al., Eds.). Cambridge University. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) (2019). Global assessment report on biodiversity and ecosystem services (E. S. Brondízio, J. Settele, S. Díaz, & H. T. Ngo, Eds.). IPBES Secretariat. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- Lin, B. B., Philpott, S. M., Jha, S., y Liere, H. (2017). Urban Agriculture as a *Productive Green Infrastructure for Environmental and Social Well-Being*. In: Tan, P. Y. y Jim, C. Y. (Eds.). *Greening Cities: Forms and Functions, Advances in 21st Century Human Settlements*. Singapore. Springer Nature. 10.1007/978-981-10-4113-6_8.
- Naciones Unidas (2018), La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe (LC/G.2681-P/Rev.3), Santiago.
- Naciones Unidas. (2016). Informe Regional de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III) sobre Vivienda y Desarrollo Urbano en la región de la Comisión Económica para Europa: Enfoque a la Nueva Agenda Urbana orientado a las ciudades, centrado en las personas e integrado (A/CONF.226/10). <https://digitallibrary.un.org/record/3827083?ln=es&v=pdf>

- Olmo Nodal, D., & Ruiz Beguería, A. (2005). La oruga de la col. La Fertilidad de la Tierra, (21), 47–49. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Ferti%2FFerti_2005_21_47_49.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2025). Retos hídricos y propuestas de soluciones para México son identificados por la UNESCO y asociados. https://www.unesco.org/es/articles/retos-hidricos-y-propuestas-de-soluciones-para-mexico-son-identificados-por-la-unesco-y-asociados?utm_source
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura UNESCO. (2023). Planificación urbana y uso de soluciones basadas en la naturaleza en la gestión de aguas. UNESCO. UNESCO — Soluciones basadas en la naturaleza y gestión de aguas. <https://www.unesco.org/es/articles/planificacion-urbana-y-uso-de-soluciones-basadas-en-la-naturaleza-en-la-gestion-de-aguas>
- Pedrozo-Acuña, A. (2020). Agua inteligente, ciudades inteligentes. Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. <https://doi.org/10.24850/b-imta-perspectivas-2020-33>
- Pineda-López, R., Malagamba Rubio, A., Arce Acosta, I., & Ojeda Orranti, J. A. (2013). Detección de aves exóticas en parques urbanos del centro de México. Huitzil. Revista Mexicana de Ornitología, 14(1), 56–64. <https://mexorn.org/index.php/huitzil/article/view/174/152>
- Secretaría de Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial del Estado de Guanajuato (SMAOT). (2023). Estrategia de Infraestructura Verde para el Corredor Industrial de Guanajuato. SMAOT (*en proceso de publicación*).
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). (2025). *Programa Nacional de Restauración Ambiental 2025–2030*. https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/Programa_Nacional_de_Restauraci%C3%B3n_Ambiental_v10_web_1.pdf
- Sistema de Agua Potable y Alcantarillado de León (SAPAL). (2024). Red Hidrográfica de la Ciudad de León.
- Tesorería Municipal de León. (2024). Estado analítico del presupuesto de egresos (momentos contables) 2024 Municipio de León, Guanajuato. <https://leon.gob.mx/tesoreria/documentos-oficiales.php?d=22&utm>
- Tesorería Municipal de León. (2025). Estados analíticos del presupuesto de egresos (momentos contables) 2025 Municipio de León, Guanajuato. <https://leon.gob.mx/tesoreria/documentos-oficiales.php?d=22&utm>
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) - Instituto de Biología (IB-MEXU). (2025). Herbario nacional de México. <https://www.ib.unam.mx/ib/colecciones-biologicas/herbario-nacional/>