

# **MANUAL SOBRE EL ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD URBANA DE SINGAPUR**

**(también conocido como Índice de  
Biodiversidad urbana)**

...

Esta publicación puede citarse como:

Chan, L., Hillel, O., Werner, P., Holman, N., Coetzee, I., Galt, R. y Elmqvist, 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.

© Noviembre de 2021 Secretaría de la Junta del Convenio sobre la Diversidad Biológica y Parques Nacionales, Singapur

Publicado por la  
Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica y  
Junta de Parques Nacionales, Singapur

ISBN 9789292257163 (versión impresa)

ISBN 9789292257170 (versión digital)

## **TABLA DE CONTENIDO**

INTRODUCTION .....	7
Por qué la biodiversidad es fundamental para la supervivencia humana	7
Biodiversidad y Ciudades	7
Qué pueden hacer las ciudades para conservar la biodiversidad	8
Evolución del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur	9
Un índice para medir la biodiversidad urbana	9
Acción local, alcance global	11
Llamado a la acción	14
EL ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD URBANA DE SINGAPUR .....	15
PARTE I: PERFIL DE LA CIUDAD .....	15
PARTE II: INDICADORES DEL ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD URBANA DE SINGAPUR .....	17
INDICADOR 1: PROPORCIÓN DE ÁREAS NATURALES EN LA CIUDAD .....	19
INDICADOR 2: MEDIDAS DE CONECTIVIDAD O REDES ECOLÓGICAS PARA CONTRARRESTAR LA FRAGMENTACIÓN.....	21
INDICADOR 3: BIODIVERSIDAD NATIVA EN ZONAS URBANIZADAS (ESPECIES DE AVES).....	23
INDICADOR 4: CAMBIO EN EL NÚMERO DE ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES NATIVAS	25
INDICADORES 5: CAMBIO EN EL NÚMERO DE ESPECIES DE AVES NATIVAS	27
INDICADORES 6: CAMBIO EN EL NÚMERO DE ESPECIES DE ARTRÓPODOS NATIVOS	29
INDICADOR 7: RESTAURACIÓN DEL HÁBITAT	31
INDICADOR 8: PROPORCIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS	33
INDICADOR 9: PROPORCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS	34
INDICADOR 10: REGULACIÓN SOBRE LA CANTIDAD DE AGUA	35
INDICADOR 11: REGULACIÓN CLIMÁTICA - BENEFICIOS DE LOS ÁRBOLES Y ZONAS VERDES	37
INDICADOR 12: SERVICIOS RECREATIVOS	39
INDICADOR 13: SALUD Y BIENESTAR - PROXIMIDAD / ACCESIBILIDAD A LOS PARQUES	40
INDICADOR 14: PODER DE RESISTENCIA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA - AGRICULTURA URBANA	42
INDICADOR 15: CAPACIDAD INSTITUCIONAL	43
INDICADOR 16: PRESUPUESTO ASIGNADO A LA BIODIVERSIDAD	44
INDICADOR 17: POLÍTICAS, NORMAS Y REGLAMENTOS - ESTRATEGIA EXISTENTE PARA LA BIODIVERSIDA Y PLAN DE ACCIÓN	46
INDICADOR 18: ESTADO DE LA EVALUACIÓN DEL CAPITAL NATURAL EN LA CIUDAD	47
INDICADOR 19: ESTADO DE LOS PLANES DE GESTIÓN DEL LOS ESPACIO VERDES Y AZULES EN LA CIUDAD	48
INDICADOR 20: RESPUESTAS AL CAMBIO CLIMÁTICO RELACIONADAS CON LA BIODIVERSIDAD	50
INDICADOR 21: POLÍTICA Y / O INCENTIVOS PARA LA INFRAESTRUCTURA VERDE COMO SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA	52
INDICADOR 22: COLABORACIÓN INTERSECTORIAL Y INTERORGANISMOS	54
INDICADORES 23-24: PARTICIPACIÓN Y ASOCIACIÓN	55

INDICADOR 25: NÚMERO DE PROYECTOS DE BIODIVERSIDAD EJECUTADOS POR LA CIUDAD ANUALMENTE	57
INDICADOR 26: EDUCACIÓN	59
INDICADOR 27: CONCIENCIACIÓN	60
INDICADOR 28: CIENCIA COMUNITARIA	61
Anexo A: Discusiones y resultados del primer, segundo y tercer taller de expertos sobre el desarrollo del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur, así como el taller sobre la revisión del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur	63
Anexo B: Lista de participantes de los talleres realizados para debatir el desarrollo y la revisión del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur	74
Anexo C: Formato propuesto para la sumisión de aplicaciones del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur	81
Anexo D: Ilustración del cálculo del tamaño de malla efectivo de áreas naturales para el indicador 2	84
Anexo E: Ilustración que explica el área impermeable efectiva	86
Anexo F: Guía para medir la proximidad y la accesibilidad	87
Anexo G: Ejemplos de infraestructura verde	89
Anexo H: Referencias	90

## **PRÓLOGO DE LA DR ELIZABETH MARUMA MREMA, SECRETARIA EJECUTIVA DE LA SECRETARÍA DEL CONVENIO SOBRE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA**

El Índice de Biodiversidad Urbana, desarrollado a través de contribuciones y revisiones críticas de cientos de profesionales y expertos mundiales, fue lanzado por Singapur en 2008 en la octava Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB). Se ha utilizado como una herramienta viable para la planificación y el seguimiento por decenas de ciudades, organizaciones de desarrollo y redes académicas.

Su mayor desarrollo y perfeccionamiento han nacido de los intercambios mantenidos con los organismos y redes pertinentes gestionados por la Junta de Parques Nacionales de Singapur. En consecuencia, este manual ofrece indicadores cuyo diseño y aplicación combinan ciencia creíble y cuidadosa con el desarrollo, implementación y evaluación de políticas generalizadas. La Secretaría del CDB agradece la oportunidad de publicar esta actualización sobre su uso y aplicación como parte de la Serie Técnica del CDB.

Las amplias implicaciones del Objetivo de Desarrollo Sostenible 11 a la Agenda de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible y los objetivos de las Convenciones de Río (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, Convención de las Naciones Unidas para Combatir la Desertificación y la Convención sobre la Diversidad Biológica) son evidentes. Asimismo, al reconocer el papel fundamental de la urbanización en la quinta edición de la Perspectiva Mundial sobre la Biodiversidad (GBO-5), los parámetros para la gestión del impacto múltiple de las ciudades sobre la biodiversidad y viceversa serán críticas en los próximos años.

Incluso más allá de los impactos directos previstos con la expansión de las ciudades y los asentamientos humanos, que afectarán a más del 15% de todos los puntos críticos y áreas clave en la biodiversidad durante los próximos diez años, la huella y los vínculos urbano-rurales de la producción y el consumo consolidados de las aglomeraciones urbanas a nivel mundial es varias veces más grande.

El Índice de Singapur sigue siendo el índice más completo sobre este tema. Este manual actualizado y revisado incluye una cobertura más amplia de los servicios que la diversidad biológica y los ecosistemas brindan a las personas. También simplifica las herramientas de medición y evaluación y mejora el asesoramiento sobre la aplicación de su serie ampliada de indicadores.

A medida que la Secretaría de la Convención continúa fomentando la cooperación entre las Partes, los gobiernos locales y subnacionales, las agencias y otros socios sobre este importante tema, estoy seguro de que el Índice proporcionará un recurso fácilmente disponible. Asimismo, alentará a las ciudades a evaluar y monitorear sus esfuerzos en materia de biodiversidad, las ayudará a implementar el marco de biodiversidad global posterior al 2020 y garantizará una buena calidad de vida para sus ciudadanos urbanos.

Invito a los usuarios del Manual de compartir sus puntos de vista y comentarios con la Secretaría, para que podamos servir mejor a las Partes del CDB y sus socios críticos en el aprovechamiento del potencial de las ciudades para con la naturaleza y las personas.

**Elizabeth Maruma Mrema**

**Secretaria Ejecutiva de la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica**

## **PRÓLOGO DEL SR. DESMOND LEE, MINISTRO DE DESARROLLO NACIONAL Y MINISTRO ENCARGADO DE INTEGRACIÓN DE SERVICIOS SOCIALES**

Desde que se lanzó el Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur en 2008, muchas ciudades de todo el mundo lo han utilizado para evaluar y monitorear el progreso de sus esfuerzos de conservación de la biodiversidad. El Índice de Singapur cubre una amplia gama de indicadores como la biodiversidad nativa, los servicios de los ecosistemas y la gobernanza y gestión de la biodiversidad. Las ciudades, que han aplicado el Índice de Singapur, han encontrado el marco útil para desarrollar sus capacidades en la conservación de la biodiversidad, estableciendo prioridades para las acciones de conservación y asignación presupuestaria.

Sin embargo, en los últimos años, el cambio climático ha acelerado la tasa de pérdida de biodiversidad en todo el mundo. La conservación de áreas protegidas por sí sola es insuficiente para contrarrestar esto. Necesitamos complementar estos esfuerzos restaurando ecosistemas, mejorando la conectividad ecológica y ecologizando nuestra infraestructura. También necesitamos intensificar el uso de soluciones innovadoras basadas en la naturaleza, que están ancladas en la ciencia. Con esto en mente, se convocó un taller en octubre de 2019 para mejorar el Índice de Singapur, de modo que continúe siendo relevante para las ciudades de todo el mundo. Incorporando sugerencias de expertos y ciudades que habían aplicado el Índice de Singapur, los indicadores revisados ahora incluyen restauración de hábitat, accesibilidad a parques, agricultura urbana, soluciones basadas en la naturaleza para infraestructura y la evaluación regular del capital natural, entre otros. A medida que las tecnologías modernas como las imágenes de satélite, el software de análisis espacial, las cámaras trampa y las herramientas de genética molecular se han vuelto más accesibles, las ciudades ahora estarán en mejores condiciones de cuantificar estos indicadores y aplicar el Índice de Singapur de manera más precisa y eficiente.

El desarrollo y la mejora del Índice de Singapur subrayan el compromiso de Singapur de mitigar los efectos de la urbanización y el cambio climático y de proteger nuestra rica biodiversidad. Bajo el Plan Verde de Singapur 2030, un movimiento nacional para el desarrollo sostenible, estamos haciendo un esfuerzo concertado para transformar Singapur en una ciudad en la naturaleza. Para lograr esta aspiración, estamos ampliando y mejorando nuestro capital natural en toda la isla. Esto se hará a través de cuatro movimientos clave: expandir nuestra red de parques naturales para proteger mejor y robustecer nuestras reservas naturales, intensificar la naturaleza en nuestros jardines y parques, integrar la naturaleza en el entorno urbano y fortalecer la conectividad entre importantes espacios verdes. Los indicadores del Índice de Singapur reflejan varias de estas estrategias.

Espero que las ciudades encuentren este Índice de Singapur mejorado útil para ayudar a evaluar y fortalecer los esfuerzos para conservar la biodiversidad dentro de sus ciudades.

**Desmond Lee**

**Ministro de Desarrollo Nacional y Ministro encargado de Integración de Servicios Sociales,  
Singapur**

## **INTRODUCCIÓN**

### **Por qué la biodiversidad es fundamental para la supervivencia humana**

1. Los gobiernos de las ciudades tienen muchas prioridades que compiten entre sí, desde la esfera económica hasta la social, y tienen dificultades para apropiarse de la cantidad adecuada de recursos para la conservación de la biodiversidad. Esto se debe en gran parte a la falta de herramientas políticas que tengan en cuenta el valor de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que brindan. La naturaleza a menudo se considera un lujo estético que pocos pueden permitirse. Sin embargo, la naturaleza nos brinda ecosistemas que regulan la cantidad y calidad del agua y el aire que es esenciales para el bienestar de los habitantes de una ciudad. Además, los ecosistemas tienen la capacidad de moderar la temperatura ambiente y de la superficie de las ciudades, que a menudo se ven afectadas por el fenómeno denominado efecto isla de calor urbano. La mayor parte del suministro de agua de una ciudad generalmente proviene de áreas de captación dentro de ecosistemas naturales que juegan un papel importante en la purificación del agua. La vegetación urbana dentro de la ciudad repone oxígeno, secuestra carbono, reduce la contaminación del aire, regula la temperatura ambiente y superficial en paisajes urbanos, proporciona hábitat para animales, reduce la erosión del suelo, además de muchos otros beneficios intangibles. La mayoría de nuestros alimentos se derivan de la biodiversidad. Además, los parques y las áreas naturales crean espacios recreativos y oportunidades educativas para los residentes, lo que contribuye a la habitabilidad general de la ciudad. Los estudios han demostrado que el contacto frecuente con la naturaleza es esencial para nuestro bienestar psicológico y mental. Este servicio de ecosistema proporcionado por áreas naturales y parques cercanos es más apreciado durante los períodos de cuarentena del COVID-19 en muchas ciudades. La biodiversidad puede prosperar sin el Homo sapiens, pero nuestra supervivencia y calidad de vida dependen totalmente de la biodiversidad. Sin embargo, la Plataforma Intergubernamental de Políticas Científicas sobre Biodiversidad y Servicios de los Ecosistemas (IPBES) (2019) destacó que la naturaleza está disminuyendo a un ritmo sin precedentes en la historia de la humanidad, con graves impactos para las personas de todo el mundo. La actividad humana ha ejercido una presión cada vez mayor sobre la biodiversidad del mundo con el 75% de los ecosistemas terrestres severamente alterados con hasta un millón de especies en peligro de extinción y más del 100% de crecimiento de las áreas urbanas desde 1992.

### **Biodiversidad y Ciudades**

2. La población mundial futura seguirá creciendo y vivirá predominantemente en zonas urbanas (Naciones Unidas, 2019). Por lo tanto, es urgente que las ciudades se involucren en los esfuerzos para detener y eventualmente revertir la pérdida de biodiversidad global exacerbada por los efectos del cambio climático.
3. La decisión X / 22 de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) solicitó al Secretario Ejecutivo de la Secretaría del CDB que preparara una evaluación de los vínculos y oportunidades entre la urbanización y la diversidad biológica. Se articularon diez mensajes clave en la publicación, Perspectiva de las Ciudades y la Diversidad Biológica (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2012):
  - a. La urbanización es tanto un desafío como una oportunidad para gestionar los servicios de los ecosistemas a nivel mundial;
  - b. Puede existir una rica biodiversidad en las ciudades;
  - c. La biodiversidad y los servicios de los ecosistemas son un capital natural crítico;
  - d. Mantener los ecosistemas urbanos en funcionamiento puede mejorar significativamente la salud y el bienestar humanos;
  - e. Los servicios de los ecosistemas urbanos y la biodiversidad pueden contribuir a la mitigación y adaptación al cambio climático;
  - f. El aumento de la biodiversidad en los sistemas alimentarios urbanos puede mejorar la seguridad alimentaria y la nutrición

- g. Los servicios de los ecosistemas deben integrarse en la política y la planificación urbanas;
  - h. La gestión exitosa de la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas debe basarse en una participación multiescala, multisectorial y partes interesadas;
  - i. Las ciudades ofrecen oportunidades únicas para el aprendizaje y la educación sobre un futuro resistente y sostenible;
  - j. Las ciudades tienen un gran potencial para generar innovaciones y herramientas de gobernanza y, por lo tanto, pueden, y deben, liderar el desarrollo sostenible.
4. Estos diez mensajes son tan relevantes hoy como hace una década. De hecho, con los efectos adversos del rápido deterioro de los ecosistemas naturales agravados por los crecientes impactos negativos del cambio climático, es imperativo que las ciudades estén a la altura de la ocasión para contrarrestarlos de manera integrada.
  5. Vincular esto con el Objetivo de Desarrollo Sostenible (SDG) 11 de las Naciones Unidas, es decir, "Hacer que las ciudades sean inclusivas, seguras, resistentes y sostenibles", Metas 11.4: Fortalecer los esfuerzos para proteger y salvaguardar el patrimonio cultural y natural del mundo y la Meta 11.7: Para el 2030, proporcionar acceso universal, inclusivos y accesibles a espacios verdes que sean públicos y seguros, en particular para mujeres y niños, personas mayores y personas con discapacidad, son los más pertinentes en este contexto actual. IPBES reconoce la importancia de las ciudades y sugirió "Enfoques integrados para ciudades sostenibles", donde el Capítulo 6.3.5 destacó "Soluciones basadas en la naturaleza e infraestructura verde" como uno de los enfoques.

### **Qué pueden hacer las ciudades para conservar la biodiversidad**

6. A la luz de la abundancia de bienes y servicios que la diversidad biológica ofrece a las ciudades, debería prestarse más atención a la conservación de la diversidad biológica urbana.
7. Primero, las ciudades deben analizar cuidadosamente los costos y beneficios del desarrollo urbano. La expansión de las ciudades y su infraestructura se ha producido a expensas de los ecosistemas naturales y sus habitantes. El creciente número de proyectos de construcción e infraestructura tales como sistemas de transporte, aeropuertos, instalaciones portuarias, sistemas de alcantarillado, sistemas de agua, redes de comunicación, etc., incurren en enormes costos ambientales. Sin embargo, cuando se implementan con prudencia, estos proyectos pueden generar una amplia gama de beneficios económicos y sociales. Por lo tanto, las ciudades tienen la responsabilidad de sopesar cuidadosamente los pros y los contras del desarrollo urbano para lograr un desarrollo sostenible en beneficio de un grupo diverso de personas, al tiempo que garantizan que la biodiversidad y los servicios de los ecosistemas brindan no se vean afectados negativamente.
8. En segundo lugar, las ciudades deben empezar a conocer las tendencias que conducen a un crecimiento sostenible que sea sensible a su contexto ecológico. Diseñar ciudades biofílicas y resistentes al clima, aprovechar las soluciones basadas en la naturaleza, construir redes de carreteras sensibles a la naturaleza e incorporar el diseño de infraestructura verde al enfoque de planificación urbana son algunas de las formas en que las ciudades pueden contribuir significativamente al esfuerzo conservación global de la biodiversidad.
9. En tercer lugar, la introducción y la integración de la diversidad biológica en el proceso de planificación de la ciudad son cruciales para que la conservación de la diversidad biológica sea eficaz.
10. En cuarto lugar, aplicando la sabiduría de que "si no se puede medir, no se puede gestionar", se deduce lógicamente que un marco de seguimiento y evaluación que comprenda indicadores relevantes que midan la biodiversidad y los esfuerzos para conservarla es esencial y deben ser desarrollados. El Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur (Índice de Singapur o IS) se diseñó como una herramienta de puntuación cuantitativa para cumplir este propósito.

## Evolución del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur

11. La elaboración de un índice para que las ciudades midan sus esfuerzos de conservación de la diversidad biológica se debatió por primera vez en la serie de sesiones de alto nivel de la novena reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica (COP 9) por el Sr. Mah Bow Tan, exministro de Desarrollo Nacional de Singapur. La primera versión del Índice de Singapur se desarrolló a través de una serie de tres talleres de expertos técnicos realizados entre 2009 y 2011 en los que participaron representantes del mundo académico, organizaciones internacionales y ciudades. Diez años después, en 2019, se convocó un cuarto taller para actualizar el IS aprovechando las ricas experiencias que se acumularon con la aplicación del IS por parte de ciudades, académicos y consultoras. También es acertado y oportuno agregar indicadores pertinentes de actualidad como la biodiversidad y el cambio climático, así como alinear y sinergizar con los debates sobre el marco mundial de la biodiversidad posterior a 2020 y aprovechar las diversas experiencias en conservaciones sobre la biodiversidad y tecnología moderna que ha evolucionado en el período intermedio.

## Un índice para medir la biodiversidad urbana

12. El primer paso que se dio para desarrollar un índice para medir la biodiversidad urbana fue comenzar con un inventario y la identificación de líneas de base, seguido de un monitoreo regular de las iniciativas de conservación. Antes del desarrollo del Índice de Singapur, los índices medioambientales y de sostenibilidad existentes para las ciudades y las autoridades locales cubrían cuestiones medioambientales más amplias y, cuando se consideraba la biodiversidad, normalmente formaba sólo un componente menor de las puntuaciones compuestas. Además, los índices que se enfocaban específicamente en la biodiversidad estaban dirigidos a nivel nacional, lo que dificultaba la aplicación local.

13. A raíz de la propuesta en el segmento de alto nivel de la COP9, los Parques Nacionales de Singapur (NParks), en asociación con la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (SCBD) y la Alianza Mundial sobre Acción Local y Subnacional para la Diversidad Biológica, organizaron una serie de talleres de expertos en 2009, 2010 y 2011 para desarrollar y ajustar un índice de biodiversidad para las ciudades. Los talleres, a los que asistieron expertos técnicos en biodiversidad y ecología urbana, organizaciones internacionales y funcionarios de la ciudad, discutieron e identificaron indicadores que permitirían a las ciudades monitorear y evaluar sus esfuerzos de conservación de la biodiversidad urbana. El Manual del usuario sobre el Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur (Chan et al., 2014) se publicó para orientar y ayudar a las ciudades en la aplicación del Índice de Singapur. NParks organizó recientemente un cuarto taller en octubre de 2019 para revisar el Índice de Singapur y tener en cuenta los problemas actuales. La publicación actual es una versión revisada actualizada de la publicación mencionada anteriormente. Todas las discusiones y los resultados de los talleres se resumen en el **Anexo A**. Los participantes de los cuatro talleres se enumeran en el **Anexo B**.

14. Cuando se desarrolló por primera vez, el Índice de Singapur era una herramienta pionera de autoevaluación diseñada para ayudar a las ciudades a comprender mejor cómo podrían mejorar sus esfuerzos de conservación de la biodiversidad a lo largo del tiempo, es decir, una medida de los esfuerzos de biodiversidad de una ciudad comparados con ella misma a lo largo del tiempo. Las ciudades deberían realizar una medición inicial de referencia; identificar las prioridades de las políticas basadas en sus mediciones y luego monitorear nuevamente en intervalos periódicos. No se planeó de manera específica ni original como una herramienta para comparar y contrastar el desempeño de diferentes ciudades ni es una herramienta para usarse una sola vez. Sin embargo, las organizaciones han utilizado algunos indicadores del Índice de Singapur con fines comparativos.

15. El Índice de Singapur ayuda a las ciudades a lograr sus objetivos de biodiversidad a través de tres mecanismos interrelacionados, que son vitales para obtener resultados políticos positivos. Primero, el Índice es una herramienta que permite a las ciudades crear medidas de referencia de sus perfiles de biodiversidad actuales y luego monitorearlas y evaluarlas a lo largo del tiempo. En segundo lugar, sirve como una plataforma pública sobre la que se pueden lanzar ejercicios de sensibilización sobre la diversidad biológica. Finalmente, el Índice actúa como portal entre varios departamentos dentro del gobierno de la ciudad, académicos, ONGs, escuelas, el público y las empresas, por lo tanto, fomenta una mejor comunicación, redes más sólidas y más cooperación, a través de la recopilación de datos y el intercambio de objetivos mutuos. Esto tiene como objetivo, en última instancia, dar mejores resultados políticos. Sus indicadores pueden servir como importantes herramientas de política en la medición de variables económicas, sociales y ambientales.

16. El Índice de Singapur alienta a las ciudades a completar una evaluación de referencia de su biodiversidad y luego monitorearla con el tiempo. Como herramienta, esto proporciona a las ciudades información valiosa que de otro modo no tendrían y puede ayudar en el proceso de toma de decisiones, ya que ayuda a identificar fortalezas, debilidades y tendencias a lo largo del tiempo. La Municipalidad de León en el Estado de Guanajuato, México, encontró que el Índice de Singapur fue útil en la preparación de su documento de biodiversidad.

*“Me complace informarles que la Municipalidad de León en el Estado de Guanajuato, a través del Instituto de Planeación Municipal (IMPLAN) y la Dirección de Medio Ambiente, concluyó el Índice de Singapur - Índice de Biodiversidad Urbana para la ciudad antes mencionada. También vale la pena mencionar que la guía y los indicadores proporcionados resultaron ser un instrumento muy valioso para determinar nuestra IBU actual”.*

Sr. Jaime Samperio Vázquez, Director del Departamento de Desarrollo Sostenible de IMPLAN, México.

17. El Índice de Singapur también sirve como un método valioso de sensibilización que permite a las ciudades movilizar a sus ciudadanos en los esfuerzos por proteger y mejorar las poblaciones de especies y ecosistemas de importancia local. Los estudios han demostrado que la participación de la población local en el seguimiento y la recopilación de datos a menudo da como resultado mejores resultados de políticas e implementación (Danielsen et al., 2010). El Índice brinda oportunidades para la colaboración ciudadana y de la ciudad y la exposición potencial a los medios de comunicación, lo que puede ayudar a las ciudades a impulsar los esfuerzos de conservación de la biodiversidad. En un estudio realizado por <sup>1</sup>Corporate Knights sobre buenas prácticas de desarrollo sostenible en ciudades canadienses, Edmonton y Montreal obtuvieron un puntaje perfecto por sus esfuerzos de monitoreo de la biodiversidad, atribuyendo su desempeño al uso de Singapur. El Urban Biodiversity Hub ha estado evaluando índices sobre biodiversidad urbana y sus hallazgos se dan a continuación:

*“..... basado en nuestra investigación que compara marcos sobre biodiversidad urbana, el Índice de Singapur sigue siendo el índice más completo sobre este tema, y creemos que esta última revisión tiene aún más potencial para las ciudades que están comprometidas con la biodiversidad”.*

Jennifer Rae Pierce y Mika Tan, Urban Biodiversity Hub

18. El Índice de Singapur también ha sido fundamental para ayudar a los departamentos gubernamentales locales, nacionales y regionales a intercambiar información e ideas sobre la medición de la diversidad biológica. Esto crea una nueva red de actores políticos en torno al tema de la biodiversidad e incorpora aún más la idea en el discurso político. Ha habido una participación creciente de ONGs, universidades

---

<sup>1</sup> Corporate Knights es una revista canadiense trimestral dedicada a promover prácticas comerciales responsables en Canadá y promover el desarrollo sostenible a nivel mundial.

y empresas de consultoría y esto ha beneficiado la política de biodiversidad en las ciudades que aplicaron el Índice al presentar nuevas oportunidades de políticas que podrían no haber existido fácilmente sin las sinergias creadas por las redes involucradas en la recolección de datos. Por ejemplo, en Lisboa, Portugal, la aplicación del Índice de Singapur condujo al desarrollo de una Estrategia y Plan de Acción de Biodiversidad Local. También ha sido utilizado de forma creativa de Singapur por los urbanistas en la planificación maestra de nuevos distritos y la Autoridad de Edificación y Construcción en su esquema de Marca Verde para Distritos. Aquí, el Índice ayudó a crear nuevas redes de partes interesadas que se unieron para formular políticas que de otro modo no hubieran sido posibles.

### **Acción local, alcance global**

19. La conservación de la diversidad biológica y el cambio climático tienen repercusiones transfronterizas e intergeneracionales. Por lo tanto, los esfuerzos concertados deben ser integrales y tomarse en múltiples niveles, involucrando a todos, desde individuos hasta comunidades, municipios, ciudades, gobiernos subnacionales, estados, provincias, países, escala regional y global.
20. Durante la última década y media, las ciudades se han unido para formar asociaciones, compartir experiencias y buscar soluciones. El cronograma a continuación destaca algunos de los esfuerzos de las ciudades.

Fecha/ Período	Lugar	Organización y Evento	Desenlace / Resultados
2006	Ciudad del Cabo, Sudáfrica	ICLEI - Asamblea General de Gobiernos Locales para la Sostenibilidad (ICLEI): Asistieron más de 300 representantes de ciudades miembros del ICLEI y autoridades locales.	Establecimiento del LAB-ICLEI, un proyecto piloto de Acción Local para la Biodiversidad.
Marzo 2007	Curitiba, Brasil	Ciudades y diversidad biológica: Lograr la reunión de la meta de diversidad biológica del 2010.	Se inició la Alianza Global sobre Ciudades y Biodiversidad para: <ul style="list-style-type: none"> <li>- apoyar a las ciudades en la gestión sostenible de los recursos de biodiversidad urbana;</li> <li>- brindar asistencia en la implementación de estrategias nacionales e internacionales; y</li> <li>- servir como plataforma para que las ciudades compartan las mejores prácticas.</li> </ul> -
Mayo 2008	Bonn, Alemania	Novena Reunión de la COP al CDB (COP 9)	Fue la primera vez que las ciudades hablaron en el foro de más alto nivel de una convención ambiental de la ONU: los alcaldes del Comité Directivo (Bonn, Curitiba, Montreal y Nagoya) se dirigieron a los ministros y funcionarios de alto rango de las Partes durante el segmento de alto nivel.  Anuncio del índice de Singapur: el ex ministro de Desarrollo Nacional de Singapur, Sr. Mah Bow Tan, propuso el establecimiento de un índice para medir la biodiversidad en las ciudades  Decisión IX / 28 <sup>2</sup> adoptada: Esto marcó un hito en los esfuerzos por reconocer el papel de las ciudades y las autoridades locales para frenar la pérdida de biodiversidad mundial; la decisión alienta a

<sup>2</sup> El párrafo 6 de la Decisión IX / 28 dice: "Invita a las Partes a involucrar a sus ciudades y autoridades locales, cuando proceda, en: a) La aplicación de las herramientas y directrices pertinentes desarrolladas en el marco de la Convención con miras a contribuir al logro de los tres objetivos de la Convención y sus metas y metas; y b) La recopilación de información sobre el estado y las tendencias de la diversidad biológica, incluida la comunicación a los gobiernos nacionales de los compromisos y actividades que contribuirán a las metas del Convenio sobre la Diversidad Biológica "

			los gobiernos nacionales a involucrar a las ciudades en la implementación del CDB. La decisión IX / 28 proporcionó un impulso para que las ciudades, los gobiernos subnacionales y las autoridades locales participaran más en el programa de trabajo del CDB sobre las autoridades locales.
Febrero 2009	Singapur	Primer taller de expertos sobre el desarrollo del índice de Singapur	Se decidió el formato del índice y sus componentes.
2010	-	Alianza mundial para la acción local y subnacional para la diversidad biológica.	La Alianza Global sobre Ciudades y Biodiversidad fue ampliada y rebautizada como "Alianza Global sobre Acción Local y Subnacional para la Biodiversidad" para incluir otros niveles de autoridades locales y subnacionales como la Red de Gobiernos Regionales para el Desarrollo Sostenible <sup>3</sup> (nrg4sd).
Julio 2010	Singapur	Segundo taller de expertos sobre la elaboración del índice de Singapur	Indicadores del índice afinados de acuerdo con los comentarios de las ciudades que probaron los indicadores.
18-29 Octubre 2010	Nagoya, Japón	Décima Reunión de la COP al CDB (COP 10)	El Índice de Biodiversidad de las Ciudades fue aprobado formalmente como el Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur en reconocimiento al liderazgo y las contribuciones de Singapur al desarrollo del índice.  Adoptada la Decisión X / 22 sobre el Plan de Acción sobre Gobiernos Subnacionales, Ciudades y Otras Autoridades Locales para la Diversidad Biológica que: <ul style="list-style-type: none"> <li>- apoya la implementación del Plan Estratégico para la Diversidad Biológica 2011-2020 a nivel nacional y local proporcionando recomendaciones a los gobiernos nacionales sobre cómo pueden involucrar a las autoridades locales y traducir las estrategias nacionales al contexto local</li> </ul>

<sup>3</sup> La Red de Gobiernos Regionales para el Desarrollo Sostenible (nrg4sd) es una asociación internacional que comprende 50 gobiernos subnacionales de 30 países facilitada por la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (SCBD). Nrg4sd involucra a otras redes de ciudades como el Consejo de la Alcaldía Mundial sobre Cambio Climático, el Proyecto de Ciudades Biofílicas, así como redes científicas sobre biodiversidad urbana como la Red de Biosfera Urbana (URBIS) y la Red de Diseño y Biodiversidad Urbana (URBIO).

			<ul style="list-style-type: none"> <li>- alienta el uso del Índice de Singapur como herramienta de seguimiento para ayudar a las autoridades locales a evaluar su progreso en la conservación de la biodiversidad urbana, que puede incluirse en los informes nacionales.</li> </ul>
Octubre 2011	Singapore	Tercer taller de expertos sobre la elaboración del índice de Singapur	Se finalizaron los rangos de puntuación de los indicadores y se deliberó sobre las formas de ampliar el uso del Índice de Singapur.
2012	Hyderabad, India	Undécima Reunión de la COP al CDB (COP 11)	<p>Asistieron aproximadamente 6.000 delegados en representación de gobiernos nacionales, agencias de la ONU, organizaciones intergubernamentales, organizaciones no gubernamentales (ONG), academia, sector privado y autoridades locales.</p> <p>Adoptó la Decisión XI / 8 en la que las Partes del CDB acogieron con agrado el informe sobre la implementación del Plan de Acción y alentaron además a la Asociación de Indicadores de Biodiversidad a utilizar el Índice de Singapur para monitorear el progreso de los asentamientos urbanos en el logro de las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica.</p>
Octubre 2019	Singapur	Taller sobre la revisión del índice de Singapur	El Índice de Singapur fue revisado y actualizado para reflejar las tendencias actuales en la conservación de la biodiversidad y el cambio climático, así como para alinearse con los debates sobre el marco mundial de la biodiversidad posterior a 2020.

### Llamado a la acción

21. Le recomendamos que aplique el Índice de Singapur a su ciudad: capture sus datos de referencia; promueva acciones de biodiversidad y crear nuevas políticas y redes de implementación que promoverán sus esfuerzos de conservación y restauración de la biodiversidad. Si necesita más información o aclaraciones sobre la aplicación del Índice de Singapur, comuníquese con [Singapore\\_Index@nparks.gov.sg](mailto:Singapore_Index@nparks.gov.sg) y / o [secretariat@cbd.int](mailto:secretariat@cbd.int).

## **EL ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD URBANA DE SINGAPUR**

1. El Índice de Singapur sobre la biodiversidad de las ciudades sirve como una herramienta de autoevaluación para que las ciudades comparen y monitoreen el progreso de sus esfuerzos de conservación de la biodiversidad en comparación con sus propias líneas de base individuales. Esta versión actualizada del Índice de Singapur tiene como objetivo ayudar a las ciudades hacia una trayectoria de desarrollo en la que la biodiversidad y las personas puedan prosperar en armonía, al mismo tiempo que se abordan la pérdida de biodiversidad y el cambio climático según la ciencia más reciente disponible durante la última década.

2. El marco del Índice de Singapur se presenta en la Tabla 1. Consta de dos partes: primero, el “Perfil de la ciudad” proporciona información de antecedentes sobre la ciudad; y segundo, 28 indicadores que miden la biodiversidad nativa, los servicios ecosistémicos y la gobernanza y gestión de la biodiversidad en la ciudad. A cada indicador se le asigna un rango de puntuación entre cero y cuatro puntos, con una puntuación máxima de 112 puntos. Las ciudades deberán realizar una puntuación de referencia en la primera aplicación del IS y realizar la aplicación posteriormente cada 3 a 5 años para permitir el tiempo suficiente entre aplicaciones para que se materialicen los resultados de los esfuerzos de conservación de la biodiversidad.

### **PARTE I: PERFIL DE LA CIUDAD**

3. El perfil de la ciudad incluirá información general importante sobre la ciudad y, en particular, detalles de la biodiversidad que se encuentra dentro, con el fin de establecer los antecedentes de la ciudad y colocar la evaluación de la ciudad para el Índice en la perspectiva adecuada. Es importante que se proporcione otras informaciones no capturada en los indicadores para dar una imagen más holística de la biodiversidad nativa que se puede encontrar en la ciudad. El Anexo C proporciona un formato propuesto para la presentación de perfiles de ciudades y los cálculos / referencias posteriores utilizados en la aplicación del Índice. Los datos y la información, incluidas imágenes de flora, fauna y ecosistemas nativos en las ciudades, deben incluirse en esta sección que se utilizará para el cálculo de los indicadores. La información podría incluir (pero no debe limitarse a) lo siguiente:

- (i) Ubicación (coordenadas geográficas (latitudes y longitudes); clima (templado o tropical, etc.); temperatura (rango y promedio); precipitación / precipitación (rango y promedio); otra información relevante)
- (ii) Tamaño (área terrestre, ilustrada con mapas de Google o imágenes de satélite con límites de la ciudad claramente definidos; número de unidades administrativas dentro de la ciudad o autoridades locales)
- (iii) Población (incluida la población total y la densidad de población de la ciudad; la población de la región también podría incluirse si corresponde, con el fin de ubicarla en el contexto regional)
- (iv) Parámetros económicos (Producto Interno Bruto (PIB), Producto Nacional Bruto (PNB), ingreso per cápita, actividades económicas clave, impulsores económicos y presiones sobre la biodiversidad)
- (v) Características físicas de la ciudad (geografía, altitud de la ciudad, área de superficie impermeable, información sobre terrenos abandonados, etc.)

(vi) Rasgo de la biodiversidad s y características tales como:

- Ecosistemas encontrados en la ciudad  
Obligatorio: las ciudades deben enumerar los ecosistemas presentes dentro de la ciudad cuando apliquen el Índice por primera vez. El Archivo de la Autoridad de Hábitat de la UICN (<http://intranet.iucn.org/webfiles/doc/SSC/RedList/AuthorityF/habitats.rtf>) se puede utilizar como lista de referencia para que las ciudades seleccionen los ecosistemas que se encuentran dentro de los límites de sus ciudades.  
Opcional: mapas que muestran la ubicación de los ecosistemas, si están disponibles.
  
- Especies encontradas en la ciudad (los datos se utilizarán para el cálculo de los indicadores 3, 4, 5, 6 y 9).
  - Especies obligatorias: número de especies de plantas vasculares, aves y artrópodos. Los datos del primer año de participación en el Índice formarán la línea de base para el seguimiento futuro.
  - Especies opcionales: las ciudades también pueden enumerar el número total de especies para otros grupos taxonómicos si tienen los datos. Esto daría una imagen más completa de la diversidad de especies en las ciudades.
  
- Datos cuantitativos sobre poblaciones de especies clave de importancia local. Estos incluyen datos cuantitativos sobre los principales grupos taxonómicos que se utilizan para determinar el estado de conservación de la especie.
  
- Datos de biodiversidad cualitativos relevantes. Estos incluyen artículos sobre la historia natural de las ciudades, iniciativas de rehabilitación y restauración ecológica, características especiales de la biodiversidad, reintroducción de especies nativas, etc.

(vii) Administración de la biodiversidad (la información relevante puede incluir una lista de agencias y departamentos responsables de la biodiversidad; cómo se protegen las áreas naturales (a través de parques nacionales, reservas naturales, reservas forestales, áreas protegidas, parques, etc.) con información como qué categorías de áreas naturales que existen en su ciudad, dónde están ubicadas las áreas protegidas, cuál es el tamaño de las áreas protegidas, cuáles son los objetivos de conservación de estas áreas y las funciones de estas áreas, etc.)

(viii) Enlaces a sitios web relevantes, incluido el sitio web de la ciudad, sitios web ambientales o específicos de biodiversidad y sitios web de agencias responsables de la biodiversidad.

## PARTE II: INDICADORES DEL ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD URBANA DE SINGAPUR

**Tabla 1: Marco del Índice de Biodiversidad Urbana DE Singapur**

ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD URBANA DE SINGAPUR				
P	<p><b>Ubicación</b> y tamaño (coordenadas geográficas (latitudes y longitudes); clima (templado o tropical, etc.); precipitación / precipitación (rango y promedio); incluidos mapas o imágenes de satélite donde los límites de la ciudad están claramente definidos)</p>			
	<p><b>Características físicas de la ciudad</b> (geografía, altitud, área de superficies impermeables, información sobre terrenos abandonados, etc.)</p>			
	<p><b>Datos demográficos</b> (incluida la población total y la densidad de población; la población de la región también podría incluirse si corresponde, y con el fin de ubicarla en el contexto regional)</p>			
	<p><b>Parámetros económicos</b> (Producto Interno Bruto (PIB), Producto Nacional Bruto (PNB), ingreso per cápita, actividades económicas clave, impulsores y presiones sobre la biodiversidad)</p>			
	<p><b>Características de la biodiversidad</b> (ecosistemas dentro de la ciudad, especies dentro de la ciudad, datos cuantitativos sobre poblaciones de especies clave de importancia local, datos cualitativos de biodiversidad relevantes)</p>			
	<p><b>Administración de la biodiversidad</b> (la información relevante incluye agencias y departamentos responsables de la biodiversidad; cómo se protegen las áreas naturales (a través de parques nacionales, reservas naturales, reservas forestales, áreas protegidas, parques, etc.)</p>			
	<p><b>Enlaces</b> a sitios web relevantes, incluido el sitio web de la ciudad, sitios web con temas ambientales o de biodiversidad, sitios web de agencias responsables de la gestión de la biodiversidad</p>			
P	Componente Centrales	Indicadores	Puntaje Máximo	
	Biodiversidad nativa en la ciudad	1. Proporción de áreas naturales en la ciudad		4 puntos
		2. Medidas de conectividad o redes ecológicas para contrarrestar la fragmentación		4 puntos
		3. Biodiversidad nativa en áreas edificadas (especies de aves)		4 puntos
		4. Cambio en el número de especies de plantas vasculares		4 puntos
		5. Cambio en el número de especies de aves nativas		4 puntos
		6. Cambio en el número de especies de artrópodos nativos		4 puntos
		7. Restauración del hábitat		4 puntos
		8. Proporción de áreas naturales protegidas		4 puntos
		9. Proporción de especies exóticas invasoras		4 puntos
	Servicios de los ecosistemas proporcionados por la biodiversidad	10. Regulación de la cantidad de agua		4 puntos
		11. Regulación climática: beneficios de los árboles y la vegetación		4 puntos
		12. Servicios recreativos		4 puntos
		13. Salud y bienestar: proximidad / accesibilidad a los parques		4 puntos
		14. Recuperación de la Seguridad Alimentaria - Agricultura Urbana		4 puntos
	Gobernanza y gestión de la biodiversidad	15. Capacidad institucional		4 puntos
		16. Presupuesto asignado a la diversidad biológica		4 puntos
		17. Políticas, normas y reglamentos: existencia de una estrategia y un plan de acción local sobre diversidad biológica		4 puntos
18. Estado de la evaluación del capital natural en la ciudad			4 puntos	

	19. Estado de los planes de gestión de espacios verdes y azules en la ciudad	4 puntos
	20. Respuestas al cambio climático relacionadas con la diversidad biológica	4 puntos
	21. Políticas y / o incentivos para la infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza	4 puntos
	22. Colaboraciones intersectoriales e interinstitucionales	4 puntos
	23. Participación y asociación: existencia de un proceso de consulta pública formal o informal sobre cuestiones relacionadas con la diversidad biológica	4 puntos
	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	4 puntos
	25. Número de proyectos de biodiversidad implementados por la ciudad anualmente	4 puntos
	26. Educación	4 puntos
	27. Concientización	4 puntos
	28. Ciencia comunitaria	4 puntos
	<b>Biodiversidad nativa en la ciudad (subtotal para los indicadores 1-9)</b>	<b>36 puntos</b>
	<b>Servicios de los ecosistemas proporcionados por la biodiversidad (subtotal para los indicadores 10-14)</b>	<b>20 puntos</b>
	<b>Gobernanza y gestión de la biodiversidad (subtotal de los indicadores 15-28)</b>	<b>56 puntos</b>
	<b>Total Máximo:</b>	<b>112 puntos</b>

B i o d i v e r s i d a d n a t i v a	<b>INDICADOR 1: PROPORCION DE AREAS NATURALES EN LA CIUDAD</b>		
	<p><u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u></p> <p>Los ecosistemas naturales albergan más especies que los paisajes alterados o alterados por el hombre, por lo tanto, cuanto mayor es el porcentaje de áreas naturales en comparación con el área total de la ciudad, da una indicación de la cantidad de biodiversidad allí. Sin embargo, una ciudad, por definición, tiene una alta proporción de superficie terrestre modificada y, por lo tanto, esto se tiene en cuenta en la puntuación.</p> <p>Teniendo en cuenta las diferencias inherentes en la riqueza de la biodiversidad de las regiones tropicales frente a las templadas, las ciudades nuevas frente a las maduras, las grandes frente a las pequeñas, los países en desarrollo frente a los desarrollados, se acordó en el Tercer Taller de Expertos sobre el Desarrollo del Índice de Biodiversidad Urbana que la definición de trabajo de "áreas naturales" es la siguiente:</p> <p>Las áreas naturales comprenden predominantemente especies nativas y ecosistemas naturales, que no están, o ya no están, o solo levemente influenciados por las acciones humanas, excepto cuando dichas acciones estén destinadas a conservar, mejorar o restaurar la biodiversidad nativa.</p> <p>Los ecosistemas naturales se definen como todas las áreas que son naturales y no son paisajes muy alterados o completamente alterados por el hombre. Algunos ejemplos de ecosistemas naturales son bosques, manglares, pantanos de agua dulce, pastizales</p>	<p><u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u></p> <p><math>(\text{Área total de áreas naturales, restauradas y naturalizadas}) \div (\text{Área de la ciudad}) \times 100\%</math></p> <p><u>DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS</u></p> <p>Las posibles fuentes de datos sobre áreas naturales incluyen agencias gubernamentales a cargo de la biodiversidad, municipios, agencias de planificación urbana, centros de biodiversidad, grupos de naturaleza, universidades, publicaciones, etc. Los mapas de Google y las imágenes de satélite también pueden proporcionar información relevante para calcular este indicador.</p>	<p><u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u></p> <p>Partiendo del supuesto de que, por definición, una ciudad comprende paisajes predominantemente alterados por humanos, la puntuación máxima se otorgará a las ciudades con áreas naturales que ocupen más del 20% del área total de la ciudad.</p> <p>0 puntos: &lt;1.0%  1 punto: 1.0% - 6.9%  2 puntos: 7,0% - 13,9%  3 puntos: 14,0% - 20,0%  4 puntos: &gt; 20,0%</p>

<p>naturales, arroyos, lagos, etc. Los parques, campos de golf, plantaciones al borde de las carreteras no se consideran naturales. Sin embargo, los ecosistemas naturales dentro de los parques donde las especies nativas son dominantes pueden incluirse en el cálculo.</p> <p>La definición también tiene en cuenta la restauración de los restos de hábitats dominados por nativos existentes, la reconstrucción o recreación de hábitats dominados por nativos y la mejora o manipulación de áreas dominadas por especies naturalizadas hacia el dominio de especies nativas, en reconocimiento de los esfuerzos realizados por las ciudades para aumentar las áreas de su ciudad. La restauración, particularmente con especies nativas, ayuda a incrementar las áreas naturales en la ciudad y se anima a las ciudades a restaurar sus ecosistemas impactados.</p>		
--	--	--

<b>B i o d i v e r s i d a d n a t i v a</b>	<b>INDICADOR 2: MEDIDAS DE CONECTIVIDAD O REDES ECOLÓGICAS PARA CONTRARRESTAR LA FRAGMENTACIÓN</b>		
	<p><u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u></p> <p>La fragmentación de áreas naturales generalmente ocurre debido al desarrollo de infraestructuras grises o construidas como carreteras, edificios residenciales y comerciales, servicios públicos, etc. Cada vez se demuestra más que la conectividad es un elemento vital de la estructura del paisaje (Taylor et al., 1993). Aceptando la realidad de que la fragmentación es una consecuencia común de la urbanización, se ha seleccionado como un indicador para trazar posibles tendencias futuras.</p> <p>Se reconoce que la fragmentación de áreas naturales afecta a diferentes especies de manera diferente. Por ejemplo, una carretera puede no ser una barrera para las aves, pero puede fragmentar seriamente una población de primates arbóreos. Una franja de urbanización puede no afectar la dispersión de plantas polinizadas por el viento, pero una planta que depende de pequeños mamíferos para su dispersión se verá afectada negativamente. Si bien se han considerado estas diferencias, se adopta un enfoque pragmático para el cálculo de</p>	<p><u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u></p> <p>El cálculo del Indicador 2 implica un proceso de 2 pasos, es decir, calcular el tamaño de malla efectivo, seguido de la coherencia que se normalizará para el tamaño de la ciudad.</p> <p>Primero, calcule el tamaño de malla efectivo<sup>4</sup> (EMS)</p> $EMS = \frac{1}{A_{total}} (A_{G1}^2 + A_{G2}^2 + A_{G3}^2 + \dots + A_{Gn}^2)$ <p>where:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>A_{total}</math> es el área total de todas las áreas naturales.</li> <li>• <math>A_{G1}</math> a <math>A_{Gn}</math> son los tamaños de cada grupo de parcelas conectados de área natural que son distintos entre sí (es decir, los grupos están separados por más de 100 m, según lo acordado por los participantes del 3er Taller de Expertos sobre el Desarrollo del Índice de Biodiversidad de la Ciudad, 11-13 de octubre de 2011)</li> <li>• <math>n</math> es el número total de grupos de parcelas conectadas de área natural.</li> </ul>	<p><u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u></p> <p>Para tener en cuenta el tamaño físico variable de las ciudades, la medida de coherencia se utilizará como base para la puntuación. La medida de coherencia tomará un valor entre 0 y 1 (es decir, entre 0% y 100%).</p> <p><u>0 puntos: &lt;20.0%</u>  <u>1 punto: 20,0% - 39,9%</u>  <u>2 puntos: 40,0% - 59,9%</u>  <u>3 puntos: 60,0% - 79,0%</u>  <u>4 puntos: &gt; 79,0%</u></p>

<sup>4</sup> El tamaño de malla efectivo es una expresión de la probabilidad de que dos puntos elegidos al azar dentro de las áreas naturales de una ciudad estén en la misma parcela o se consideren conectados (<100 m entre los parches sin una barrera importante entre ellos). También se puede interpretar como la capacidad de dos animales de la misma especie colocados al azar en las áreas naturales para encontrarse. Cuantas más barreras haya en el paisaje, menor será la probabilidad de que las dos ubicaciones estén conectadas y menor será el tamaño efectivo de la malla. Por lo tanto, los valores más grandes de los tamaños de malla efectivos indican una mayor conectividad. El tamaño de malla efectivo sería la medida de conectividad más comprensible, ya que le da a las ciudades una idea de su grupo más grande de áreas naturales conectadas.

<p>este indicador, como se refleja en la fórmula utilizada aquí. Además, para fomentar acciones positivas para aumentar la conectividad o reducir las barreras a la conectividad, sería más significativo medir la conectividad en lugar de parcelas fragmentadas. La puntuación de este indicador se puede mejorar cuando hay más fragmentos conectados.</p> <p>Si bien se reconoce que el tamaño de malla efectivo sirve como una medida más intuitiva para la conectividad de una ciudad, la medida de coherencia se usaría para tener en cuenta el tamaño físico de una ciudad en la puntuación. Esto tendría en cuenta la gran variación en el tamaño físico de las ciudades, mejorando así la aplicabilidad de este indicador para la puntuación.</p> <p>Solo recientemente, los trabajos de investigación han indicado que los pequeños parcelas pueden desempeñar un papel crucial en la conservación de la biodiversidad y servir como importantes trampolines. Este rol se puede reflejar en la métrica solo si también se tiene un búfer.</p>	<p><math>A_{G1}</math> a <math>A_{Gn}</math> puede consistir en áreas que son la suma de dos o más parcelas más pequeños que están conectados. En general, las parcelas se consideran conectados si están separados por menos de 100 m. Esta ecuación se derivó de Deslauriers et al. (2018). EMS incluye conectividad entre parcelas y conectividad dentro del parche Spanowicz &amp; Jaeger (2019).</p> <p>Sin embargo, las excepciones a la regla anterior incluyen barreras antropogénicas como:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Carreteras (15m o más de ancho, o son más pequeñas, pero tienen un alto volumen de tráfico de más de 5000 vehículos por día)</li> <li>• Ríos que están muy modificados y otras barreras artificiales, como canales muy hormigonados y áreas densamente construidas.</li> <li>• Cualquier otra estructura artificial que la ciudad considere una barrera.</li> </ul> <p>Los detalles, referencias e ilustraciones de cómo se puede calcular el EMS se incluyen en el Anexo D y también están disponibles en Deslauriers et al. (2018).</p> <p>En segundo lugar, calcule la coherencia:</p> $Coherencia = \frac{\text{Tamaño de malla efectivo}}{A_{total}}$ <p>Donde <math>A_{total}</math> es el área total de todas las áreas naturales.</p>	
--	---	--



<b>o d i v e r s i t y</b>	<p>flores con néctar, puede atraer aves a las áreas urbanizadas de la ciudad.</p> <p>El porcentaje de especies de aves nativas en áreas edificadas y zonas verdes y espacios verdes antropogénicos en relación con el número total de especies de aves en la ciudad es un reflejo de lo bien que se ha integrado la biodiversidad con la matriz urbana de la ciudad.</p> <p>Aunque la presencia de especies de aves nativas en áreas urbanizadas de la ciudad indica la disponibilidad de alimentos y hábitats adecuados, un alto porcentaje de dichas especies en áreas altamente urbanizadas puede ser indicativo de fragmentación del hábitat o invasión o pérdida de hábitats naturales. El rango de puntuación fue moderado en base a este entendimiento.</p>	<p>Ayuntamientos, universidades, ONG, científicos de la ciudad, naturalistas aficionados, estudiantes, etc.</p>	
--	--	---	--

**INDICADOR 4: CAMBIO EN EL NÚMERO DE ESPECIES DE PLANTAS VASCULARES NATIVAS**

FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR

Al tratarse de un índice centrado en la biodiversidad en las ciudades, es fundamental incorporar como indicadores la diversidad de flora y fauna nativa. En el Taller sobre la revisión del índice sobre la biodiversidad urbana de Singapur, los participantes decidieron que el número de grupos taxonómicos a monitorear debería reducirse de cinco a tres, ya que era demasiado costoso monitorear cinco grupos taxonómicos.

Las plantas vasculares han sido seleccionadas como uno de los grupos taxonómicos a monitorear, ya que representan más del 90% de la vegetación de la tierra, son ubicuas y están bien investigadas y documentadas.

Para garantizar que estos tres indicadores sobre especies sean imparciales con respecto a cualquier ciudad en función de su ubicación geográfica, historia ecológica, tamaño, uso de la tierra, etc., se decidió que:

- Se solicita a todas las ciudades y autoridades locales que enumeren el número de especies nativas de a) plantas vasculares, b) aves, c) cualquier grupo taxonómico perteneciente a artrópodos.
- Los indicadores medirán el cambio en el número de especies a lo largo del tiempo en lugar del número absoluto de especies, ya que los ecosistemas en los trópicos generalmente albergan más especies que las regiones templadas.
- El primer año de aplicación se tomará como año de referencia para el recuento de especies. El cambio

CÓMO CALCULAR EL INDICADOR

El cambio en el número de especies de plantas vasculares nativas se utiliza para el indicador 4.

Los datos de la primera aplicación del Índice de Singapur que se registran en la Parte I: Perfil de la ciudad se utilizarán como línea de base para el cálculo del cambio en el número de especies de plantas vasculares nativas.

El cambio neto de especies desde la investigación anterior hasta la investigación más reciente se calcula como:

Incremento total en el número de especies de plantas vasculares (como resultado de reintroducción, redescubrimiento, nuevas especies encontradas debido a estudios más intensivos y completos, etc.).

DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS

Las posibles fuentes de datos incluyen agencias gubernamentales a cargo de la biodiversidad, municipios, agencias de planificación urbana, centros de biodiversidad, grupos naturalistas, universidades, publicaciones, científicos locales, naturalistas aficionados, estudiantes, etc.

BASE DE LA PUNTUACIÓN

Los datos enumerados en la Parte I: Perfil de la ciudad se utilizarán para medir el cambio en la diversidad de especies. La primera aplicación de las ciudades se considerará como la información de referencia para todo el seguimiento posterior. En sus aplicaciones posteriores del Índice, las ciudades calcularán el cambio neto en especies para los respectivos grupos taxonómicos.

El rango de puntuación a continuación se basa en el razonamiento de que no es fácil recuperar o reintroducir especies con éxito en un período corto de tiempo. Sin embargo, los esfuerzos de recuperación, reintroducción y restauración de especies deben recibir el debido reconocimiento. Dado que hay más especies de plantas y artrópodos que especies de aves, los umbrales de puntuación para plantas y artrópodos son más altos.

0 puntos:

	<p>neto en el número de especies (aumento en el número de especies debido a los esfuerzos de reintroducción o restauración menos el número de especies que se extinguieron) se incorporará en los cálculos posteriores del Índice de Singapur.</p> <p>Realizar más estudios sobre los grupos objetivo (para documentar nuevas especies o redescubrimientos), implementar programas de recuperación de especies y reintroducir especies nativas localmente extintas ayudaría a aumentar el número de especies nativas existentes. Estas son algunas acciones positivas que se pueden tomar para documentar y aumentar la biodiversidad nativa en las ciudades.</p>		<p>Una disminución en el número de especies.</p> <p>1 punto: Mantener el mismo número de especies o aumentar menos de 6 especies</p> <p>2 puntos: aumento de 6 especies</p> <p>3 puntos: aumento de 7 especies</p> <p>4 puntos: aumento de 8 especies o más</p>
--	---	--	---

**INDICADORES 5: CAMBIO EN EL NÚMERO DE ESPECIES DE AVES NATIVAS**

FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR

Al tratarse de un índice centrado en la biodiversidad en las ciudades, es fundamental incorporar como indicadores la diversidad de flora y fauna nativa. En el Taller sobre la revisión del índice sobre la biodiversidad urbana de Singapur, los participantes decidieron que el número de grupos taxonómicos a monitorear debería reducirse de cinco a tres, ya que era demasiado costoso monitorear cinco grupos taxonómicos.

Las aves han sido seleccionadas como uno de los grupos taxonómicos a monitorear, ya que son observadas y bien estudiadas por académicos y naturalistas aficionados en todo el mundo, son sensibles a los cambios ambientales y de hábitat y son comparativamente fáciles de observar y contar.

Para garantizar que estos tres indicadores sobre especies sean imparciales con respecto a cualquier ciudad en función de su ubicación geográfica, historia ecológica, tamaño, uso de la tierra, etc., se decidió que:

- Se solicita a todas las ciudades y autoridades locales que enumeren el número de especies nativas de a) plantas vasculares, b) aves, c) cualquier grupo taxonómico perteneciente a artrópodos.
- Los indicadores medirán el cambio en el número de especies a lo largo del tiempo en lugar del número absoluto de especies, ya que los ecosistemas en los trópicos generalmente albergan más especies que las regiones templadas.

CÓMO CALCULAR EL INDICADOR

El cambio en el número de especies nativas se utiliza para el indicador 5 para aves.

Los datos de la primera aplicación del Índice de Singapur que se registran en la Parte I: Perfil de la ciudad se utilizarán como línea de base para el cálculo del cambio en el número de especies de aves nativas.

El cambio neto de especies desde la investigación anterior hasta la investigación más reciente se calcula como:

Incremento total en el número de especies de aves nativas (como resultado de reintroducción, redescubrimiento, nuevas especies encontradas debido a censos más intensivos y completos, etc.).

DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS

Las posibles fuentes de datos incluyen agencias gubernamentales a cargo de la biodiversidad, municipalidades de la ciudad, agencias de planificación urbana, centros de biodiversidad, grupos de naturaleza, universidades, publicaciones, científicos locales, naturalistas aficionados, estudiantes, etc.

BASE DE LA PUNTUACIÓN

Los datos enumerados en la Parte I: Perfil de la ciudad se utilizarán para medir el cambio en la diversidad de especies. La primera aplicación de las ciudades se considerará como la información de referencia para todo el seguimiento posterior. En sus aplicaciones posteriores del Índice, las ciudades calcularán el cambio neto en especies para los respectivos grupos taxonómicos.

El rango de puntuación a continuación se basa en el razonamiento de que no es fácil recuperar o reintroducir especies con éxito en un período corto de tiempo. Sin embargo, los esfuerzos de recuperación, reintroducción y restauración de especies deben recibir el debido reconocimiento. Dado que hay más especies de plantas y artrópodos que especies de aves, los umbrales de puntuación para plantas y artrópodos son más altos.

<ul style="list-style-type: none"> <li>• El primer año de aplicación se tomará como año de referencia para el recuento de especies. El cambio neto en el número de especies (aumento en el número de especies debido a los esfuerzos de reintroducción o restauración menos el número de especies que se extinguieron) se incorporará en los cálculos posteriores del Índice de Singapur.</li> </ul> <p>Realizar más estudios sobre los grupos objetivo (para documentar nuevas especies o redescubrimientos), implementar programas de recuperación de especies y reintroducir especies nativas localmente extintas ayudaría a aumentar el número de especies nativas existentes. Estas son algunas acciones positivas que se pueden tomar para documentar y aumentar la biodiversidad nativa en las ciudades.</p>		<p>0 puntos: Una disminución en el número de especies.</p> <p>1 punto: Mantener el mismo número de especies o aumentar 1 especie</p> <p>2 puntos: aumento de 2 especies</p> <p>3 puntos: aumento de 3 especies</p> <p>4 puntos: aumento de 4 especies o más</p>
---	--	---

**INDICADORES 6: CAMBIO EN EL NÚMERO DE ESPECIES DE ARTRÓPODOS NATIVOS**

FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR

Al tratarse de un Índice centrado en la biodiversidad en las ciudades, es fundamental incorporar como indicadores la diversidad de flora y fauna nativa. En el Taller sobre la revisión del índice de Singapur, los participantes decidieron que el número de grupos taxonómicos a monitorear debería reducirse de cinco a tres, ya que era demasiado costoso monitorear cinco grupos taxonómicos.

Los artrópodos han sido seleccionados como uno de los grupos taxonómicos a monitorear, ya que representan una alta diversidad funcional y biológica, algunos artrópodos están bien estudiados (por ejemplo, arañas, lepidópteros, carábidos, etc.) y se encuentran comúnmente en una amplia gama de los ecosistemas terrestres a nivel mundial.

Para garantizar que estos tres indicadores sobre especies sean imparciales con respecto a cualquier ciudad en función de su ubicación geográfica, historia ecológica, tamaño, uso de la tierra, etc., se decidió que:

- Se solicita a todas las ciudades y autoridades locales que enumeren el número de especies nativas de a) plantas vasculares, b) aves, c) cualquier grupo taxonómico perteneciente a artrópodos.
- Los indicadores medirán el cambio en el número de especies a lo largo del tiempo en lugar del número absoluto de especies, ya que los ecosistemas en los

CÓMO CALCULAR EL INDICADOR

El cambio en el número de especies nativas se utiliza como indicador 6 para cualquier grupo dentro de los artrópodos (por ejemplo, mariposas, libélulas, escarabajos, abejas, arañas, etc.)

Los datos de la primera aplicación del Índice de Singapur que se registran en la Parte I: Perfil de la ciudad se utilizarán como línea de base para el cálculo del cambio en el número de especies de artrópodos nativos.

El cambio neto de especies desde la investigación anterior hasta la investigación más reciente se calcula como:

Aumento total en el número de especies de artrópodos nativos (como resultado de reintroducción, redescubrimiento, nuevas especies encontradas debido a censos más intensivos y completos, etc.).

DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS

Las posibles fuentes de datos incluyen agencias gubernamentales a cargo de la biodiversidad, municipios, agencias de planificación urbana, centros de biodiversidad, grupos de la naturaleza, universidades, publicaciones, científicos locales, naturalistas aficionados, estudiantes,

BASE DE LA PUNTUACIÓN

Los datos enumerados en la Parte I: Perfil de la ciudad se utilizarán para medir el cambio en la diversidad de especies. La primera aplicación de las ciudades se considerará como la información de referencia para todo el seguimiento posterior. En sus aplicaciones posteriores del Índice, las ciudades calcularán el cambio neto en especies para los respectivos grupos taxonómicos.

El rango de puntuación a continuación se basa en el razonamiento de que no es fácil recuperar o reintroducir especies con éxito en un período corto de tiempo. Sin embargo, los esfuerzos de recuperación, reintroducción y restauración de especies deben recibir el debido reconocimiento. Dado que hay más especies de plantas y artrópodos que especies de aves, los umbrales de puntuación para plantas y artrópodos son más altos.

<p>trópicos generalmente albergan más especies que las regiones templadas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● El primer año de aplicación se tomará como año de referencia para el recuento de especies. El cambio neto en el número de especies (aumento en el número de especies debido a los esfuerzos de reintroducción o restauración menos el número de especies que se extinguieron) se incorporará en los cálculos posteriores del Índice de Singapur.</li> </ul> <p>Realizar más estudios sobre los grupos objetivo (para documentar nuevas especies o redescubrimientos), implementar programas de recuperación de especies y reintroducir especies nativas localmente extintas ayudaría a aumentar el número de especies nativas existentes. Estas son algunas acciones positivas que se pueden tomar para documentar y aumentar la biodiversidad nativa en las ciudades.</p>	<p>etc.</p>	<p>0 puntos: Una disminución en el número de especies. 1 punto: Mantener el mismo número de especies o aumentar menos de 6 especies 2 puntos: aumento de 6 especies 3 puntos: aumento de 7 especies 4 puntos: aumento de 8 especies o más</p>
--	-------------	---

<b>B i o d i v e r s i d a d n a t i v a</b>	<b>INDICADOR 7: RESTAURACIÓN DEL HÁBITAT</b>		
	<p><u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u></p> <p>Estos indicadores están alineados con el Decenio de las Naciones Unidas para la Restauración de Ecosistemas de 2021 a 2030. La expansión y el desarrollo de las ciudades casi siempre conducen a la degradación de los hábitats que se encuentran dentro y a lo largo de las periferias de los límites de las ciudades. Además, los hábitats que se encuentran en las ciudades y sus alrededores suelen estar degradados. Estos indicadores medirían los esfuerzos de la ciudad para restaurar, mejorar o rehabilitar los hábitats existentes a un nivel de buen funcionamiento ecológico. La diversidad en los tipos de hábitats que se están restaurando dentro de la ciudad no solo aumentaría la resiliencia ecológica, sino que también conduciría a una mayor biodiversidad de especies.</p> <p>Se recomienda encarecidamente que los proyectos de restauración del hábitat estén bien pensados con objetivos claros, un diseño experimental sólido, una metodología y equipo científicos apropiados y un sistema de monitoreo para rastrear el progreso. Las restricciones logísticas y de implementación, como la disponibilidad de fondos, la experiencia técnica, los recursos humanos, incluidos los voluntarios, etc., deben tenerse en</p>	<p><u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u></p> <p>El cálculo de ambas opciones de puntuación (7A) y (7B) debe incluir los hábitats que se están restaurando actualmente y los que se han restaurado (es decir, esfuerzos de restauración acumulativos). El indicador 7A mide el esfuerzo cuantitativo, mientras que el indicador 7B mide el progreso cualitativo.</p> <p>A. Proporción de área de hábitat restaurada (en%) para un buen funcionamiento ecológico.</p> <p><math>(\text{Área de hábitat restaurada } *) \div (\text{Área de hábitat original que está degradada } \#) \times 100\%</math></p> <p><i>*El área de hábitat restaurada debe tener en cuenta las áreas de hábitat restauradas para un buen funcionamiento ecológico desde el año de referencia en adelante. Los criterios para evaluar el buen funcionamiento ecológico deben ser definidos por los funcionarios de la ciudad en los objetivos de sus proyectos, ya que los detalles específicos difieren para varios ecosistemas, diversas regiones geográficas, etc.</i></p> <p><i># El denominador, es decir, el área del hábitat original que está degradada, se considerará como el área de referencia utilizada para aplicaciones posteriores para medir la mejora de la restauración del hábitat.</i></p> <p>Y / O</p>	<p><u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u></p> <p>La ciudad se puntuará a sí misma utilizando las opciones (7A) o (7B) o ambas, según la disponibilidad de datos. Los rangos de puntuación (7A) y (7B) se establecen para hacer de este indicador un objetivo al que se aspira, con el objetivo de restaurar al 100% los hábitats para que tengan un buen funcionamiento ecológico.</p> <p>Rango de puntuación para (7A)</p> <p>0 puntos: &lt;20,0% del área restaurada para un buen funcionamiento ecológico</p> <p>1 punto: 20,0% - 39,9% del área restaurada para un buen funcionamiento ecológico</p> <p>2 puntos: 40,0% - 59,9% del área restaurada para un buen funcionamiento ecológico</p> <p>3 puntos: 60,0% - 79,9% del área restaurada para un buen funcionamiento ecológico</p>

	<p>cuenta en el plan del proyecto. En el <b>anexo H</b> se pueden encontrar referencias con ejemplos y explicaciones sobre la restauración del hábitat, incluidos Clarkson y Kirby (2016), Elliot, Blakesley y Hardwick (2013) y Walsh, Fletcher y Ladson (2005).</p>	<p>A. Proporción de tipos de hábitats restaurados / mejorados / creados</p> <p><math display="block">\frac{\text{(Número de tipos de hábitats restauradas)}}{\text{(Número de tipos de hábitats presentes ahora dentro de la ciudad)}} \times 100\%</math></p> <p>La ciudad puede hacer referencia a los tipos de hábitats reconocidas en el Esquema de clasificación de hábitats de la UICN (Versión 3.1) (<a href="#">IUCN Habitats Classification Scheme</a>) para determinar el número de tipos de hábitats que se están restaurando.</p> <p><u>DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS</u></p> <p>Agencias municipales encargadas de la biodiversidad, grupos de la naturaleza, ONG, centros de biodiversidad, universidades, etc.</p>	<p>4 puntos:&gt; 80,0% del área restaurada para un buen funcionamiento ecológico</p> <p>Rango de puntuación para (7B)</p> <p>0 puntos: &lt;20,0% de los tipos de hábitats restaurados</p> <p>1 punto: 20,0% - 39,9% de los tipos de hábitats restaurados</p> <p>2 puntos: 40,0% - 59,9% de los tipos de hábitats restaurados</p> <p>3 puntos: 60,0% - 79,9% de los tipos de hábitats restaurados</p> <p>4 puntos: 80.0% - 100.0% de los tipos de hábitats restaurados</p>
--	---	---	---

**INDICADOR 8: PROPORCIÓN DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS**

FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR

Las áreas naturales protegidas o aseguradas indican el compromiso de la ciudad con la conservación de la biodiversidad. Por lo tanto, la proporción de áreas naturales protegidas o aseguradas es un indicador importante.

La definición de áreas naturales protegidas debe ampliarse para incluir áreas protegidas legalmente, áreas formalmente aseguradas y otras áreas protegidas administrativamente, ya que diferentes ciudades tienen diferentes terminologías y medios para proteger sus áreas naturales.

En la Décima Reunión de la Conferencia de las Partes en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, la Meta 11 de las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica, es decir, “Para 2020, al menos el 17% de las aguas terrestres y continentales, y el 10% de las costas y las áreas marinas, especialmente las áreas de particular importancia para la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas, se conservan mediante sistemas de áreas protegidas gestionados de manera eficaz y equitativa, ecológicamente representativos y bien conectados y otras medidas de conservación efectivas basadas en áreas, y se integran en paisajes terrestres y marinos más amplios”. negociado y adoptado en 2010 (www.cbd.int). Este indicador toma como referencia esta Meta 11 de Aichi.

CÓMO CALCULAR EL INDICADOR

$(\text{Área de áreas naturales protegidas o aseguradas}) \div (\text{Área total de la ciudad}) \times 100\%$

DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS

Las posibles fuentes de datos incluyen agencias gubernamentales a cargo de la biodiversidad, municipios de la ciudad, agencias de planificación urbana, centros de biodiversidad, grupos de la naturaleza, universidades, publicaciones, etc.

BASE DE LA PUNTUACIÓN

Teniendo en cuenta que las ciudades, por definición, son centros urbanizados con áreas predominantemente edificadas (ver Indicador 1), por lo tanto, la puntuación para la proporción de áreas naturales protegidas deberá tener en cuenta que la mayoría de las ciudades tienen menos del 20% de la superficie de la ciudad cubierta por áreas naturales. La puntuación se determina en función de garantizar la congruencia con el indicador 1 y teniendo en cuenta la Meta 11 de las Metas de Aichi para la Diversidad Biológica.

- 0 puntos: <1.0%
- 1 punto: 1.0% a 6.0%
- 2 puntos: 6,1% a 11,0%
- 3 puntos: 11,1% a 17,0%
- 4 puntos:> 17,0%

**INDICADOR 9: PROPORCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS**

FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR

Las especies exóticas invasoras compiten con las especies nativas y, por lo tanto, amenazan la supervivencia de las especies nativas y la integridad de los ecosistemas. Como las ciudades están muy abiertas a la afluencia de especies exóticas, este indicador mide el estado de esta amenaza.

La definición de especies exóticas invasoras (IAS) sigue la aceptada por el CDB, que se establece en la decisión VI / 23 de la COP como:

*"Una especie exótica cuya introducción y / o propagación amenaza la diversidad biológica (A los efectos de los presentes principios rectores, el término " especie exótica invasora "se considerará igual que" especie exótica invasora "en la Decisión V / 8 de la Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica)".*  
(<https://www.cbd.int/invasive/>)

Es inevitable que las ciudades, que están abiertas a influencias externas, tengan especies exóticas. Las especies exóticas que no son invasoras ni perjudiciales para las especies nativas no se consideran en este indicador. De hecho, las especies exóticas o extranjero mejoran la diversidad en muchas ciudades.

Las ciudades pueden decidir sobre los grupos taxonómicos que son más problemáticos para su ciudad o donde la mayoría de los datos están disponibles y pueden optar por proporcionar más

CÓMO CALCULAR EL INDICADOR

Para asegurar que la comparación de especies exóticas invasoras con la de especies nativas sea significativa, tendría que ser una comparación de grupos taxonómicos idénticos.

(Número de especies exóticas invasoras en un grupo taxonómico) ÷ (Número total de especies nativas del mismo grupo taxonómico + número de especies exóticas invasoras) × 100%

Las ciudades pueden decidir el nivel más apropiado y relevante de grupo (s) taxonómico, es decir, género, familia, orden o clase para aplicar este indicador.

DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS

Las posibles fuentes de datos incluyen agencias gubernamentales a cargo de la biodiversidad, municipios de la ciudad, agencias de planificación urbana, centros de biodiversidad, grupos de naturaleza, universidades, publicaciones, científicos locales, naturalistas aficionados, estudiantes, etc.

BASE DE LA PUNTUACIÓN

El rango de puntuación se basa en la premisa de que las especies exóticas más invasoras que se encuentran en la ciudad; el impacto más destructivo será para las especies nativas.

0 puntos: > 30,0%  
1 punto: 20,1% - 30,0%  
2 puntos: 11,1% - 20,0%  
3 puntos: 1.0% - 11.0%  
4 puntos: <1.0%

	información sobre las IAS si están monitoreando más de un grupo taxonómico.		
S e r v i c i o s d e l o s e c o s i s t e m a s	<b>INDICADOR 10: REGULACIÓN SOBRE LA CANTIDAD DE AGUA</b>		
	<p><u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u></p> <p>Las áreas impermeables alteran el ciclo hidrológico en las ciudades, afectando tanto la calidad como la cantidad del agua. Además, en muchos lugares se prevé que el cambio climático dará lugar a una mayor variabilidad de las precipitaciones, lo que en los paisajes urbanos puede traducirse en picos elevados en el flujo de agua y daños a la construcción, los negocios y el transporte, así como una menor calidad ecológica de las aguas recibidas. La vegetación tiene un efecto significativo en la reducción de la tasa de flujo de agua a través del paisaje urbano, por ejemplo, a través de la presencia de bosques, parques, céspedes, vegetación al borde de las carreteras, arroyos, ríos, masas de agua, etc.</p> <p>Además, los sistemas de vegetación artificial pueden mitigar el efecto del sellado de la superficie al reducir las "áreas impermeables efectivas" (EIA) o las "áreas impermeables conectadas directamente", es decir, las áreas impermeables que están conectadas directamente al sistema de drenaje tradicional "entubado". Las áreas impermeables que drenan hacia áreas permeables o sistemas de vegetación artificial (por ejemplo, biofiltros o jardines de lluvia) no se consideran en la EIA ya que no contribuyen al problema de las aguas pluviales.</p>	<p><u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u></p> <p>Hay 2 opciones para calcular este indicador, es decir, 10A que mide la cobertura de superficie permeable o 10B que calcula las "áreas impermeables efectivas". Las ciudades pueden aplicar cualquiera de los indicadores.</p> <p>(10A) Proporción de todas las áreas permeables (incluidas las áreas identificadas en el indicador 1 más otros parques, bordes de carreteras, etc. al área terrestre total de la ciudad (excluidas las áreas marinas bajo la jurisdicción de la ciudad).</p> <p><math>(\text{Área permeable total}) \div (\text{Área terrestre total de la ciudad}) \times 100\%</math></p> <p>O</p> <p>(10B) Una opción alternativa para calificar este indicador es calcular la proporción de todas las áreas impermeables efectivas (es decir, áreas impermeables que no drenan hacia áreas permeables o sistemas con vegetación de aguas pluviales como biofiltros).</p>	<p><u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u></p> <p>La ciudad se puntuará a sí misma utilizando los criterios (10A) o (10B).</p> <p>Rango de puntuación para (10A)</p> <p>Los siguientes puntos se otorgan por las respectivas proporciones de áreas permeables en la ciudad: a) con base en el fundamento de que las ciudades tienen superficies impermeables debido a requisitos residenciales, comerciales, de transporte y otros requisitos de infraestructura; y b) asegurar que sea consistente con la puntuación del Indicador 1 para áreas naturales:</p> <p>0 puntos: &lt;30%  1 punto: 30,0% - 39,9%  2 puntos: 40,0% - 49,9%  3 puntos: 50,0% - 59,9%  4 puntos: &gt; 60%</p> <p>Rango de puntuación para (10B)</p> <p>Los siguientes puntos se otorgan por las proporciones respectivas de áreas impermeables efectivas en la ciudad</p>

		<p><math display="block">\frac{(\text{Área impermeable efectiva total})}{(\text{Área terrestre total de la ciudad})} \times 100\%</math></p> <p>Consulte el <b>Anexo E</b> para ver una infografía que ilustra las áreas impermeables efectivas.</p> <p><u>DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS</u></p> <p>Las posibles fuentes de datos incluyen agencias ambientales gubernamentales, municipalidades, planificación urbana, agencias de agua y tierra, imágenes de satélite, etc. Se pueden encontrar guías prácticas sobre cómo calcular la EIA en las referencias, incluidas Ebrahimian, Wilson y Gulliver (2016a), Ebrahimian, Wilson y Gulliver (2016b), Fletcher, Andrieu y Hamel (2013), Hwang, Rhee y Seo (2017) y King et al. (2011) enumerados en el <b>anexo H</b>.</p>	<p>según los análisis de datos de los artículos científicos en la columna anterior que sugieren que proteger eficazmente la salud de los arroyos requiere EIA &lt;1.</p> <p>0 puntos:&gt; 25,0%  1 punto: 24,9% - 10,0%  2 puntos: 9,9% - 5,0%  3 puntos: 4,9% - 1,0%  4 puntos: &lt;1.0%</p>
--	--	---	---

S e r v i c i o s d e l o s a f e c t o s d e l s i s t e m a s	<b>INDICADOR 11: REGULACIÓN CLIMÁTICA - BENEFICIOS DE LOS ÁRBOLES Y ZONAS VERDES</b>		
	<u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u>	<u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u>	<u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u>
	<p>Los árboles y la vegetación brindan muchos beneficios, especialmente en la regulación del clima.</p> <p>Dos aspectos importantes de los servicios de regulación climática son el almacenamiento de carbono y los efectos de enfriamiento proporcionados por la vegetación, en particular, la cobertura de la copa de los árboles. Los servicios de regulación climática se ven afectados por muchos factores, incluido el tamaño de los árboles, las diferentes características de las especies de árboles y otras variables.</p> <p>La cobertura de dosel de los árboles, que incluye los que se encuentran naturalmente y se plantan en una ciudad, se adopta aquí como una medida indirecta de los servicios de secuestro y almacenamiento de carbono. Con respecto al almacenamiento de carbono, las plantas capturan dióxido de carbono durante la fotosíntesis, por lo tanto, capturan el carbono que emiten las actividades antropogénicas.</p> <p>Las plantas, a través del sombreado, la evapotranspiración y la disminución de la proporción de superficies reflectantes, reducen el calor ambiental en el aire y la temperatura de la superficie en el paisaje urbano. Está bien documentado que un aumento de la</p>	<p><math>(\text{Cobertura de copa de árbol}) \div (\text{Área terrestre total de la ciudad}) \times 100\%</math></p> <p><u>DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS</u></p> <p>Ayuntamientos, departamentos de parques, instituciones de investigación, universidades, mapas de cobertura del suelo e imágenes de satélite.</p>	<p>El proyecto Treepedia del MIT calculó el Índice de Vista Verde (GVI) basado en la cobertura de las copas de los árboles en las calles de más de 28 ciudades a nivel mundial. La puntuación más alta de GVI es 36,1%. Dado que el GVI solo se centra en los árboles de las calles, la puntuación de este indicador debe aumentarse a un nivel de aspiración más alto pero alcanzable.</p> <p>0 puntos: &lt;10,0%  1 punto: 10,1% - 24,9%  2 puntos: 25,0% - 39,9%  3 puntos: 40,0% - 54,9%  4 puntos: ≥ 55%</p>

<p>cobertura vegetal puede reducir la temperatura de la superficie y del ambiente (Ziter P. et al., 2019).</p> <p>Los árboles también pueden filtrar la contaminación del aire, reponer el suministro de oxígeno, reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, proteger la capa superficial del suelo, disminuir las escorrentías superficiales, reducir la contaminación acústica, mejorar la calidad del agua, proporcionar hábitats para la fauna nativa y contribuir con muchos otros beneficios para la biodiversidad. La plantación de árboles nativos para aumentar la cobertura de dosel, por lo tanto, cumple múltiples funciones y se recomienda encarecidamente.</p> <p>La plantación de árboles creará un hábitat renovable para otras especies de flora y fauna y, con el tiempo, evolucionará hacia ecosistemas naturales.</p> <p>Mientras que el Indicador 11 mide el porcentaje de cobertura de árboles en la ciudad, el Indicador 19 rastrea el estado de los planes de manejo de vegetación en la ciudad. Estos dos indicadores se complementan y sinergizan.</p> <p>Cities in the desert or arid zones or other ecological zones, where it is not feasible to maintain extensive tree canopy cover, should explore relevant indicators that offer a similar range of ecosystem services.</p>		
--	--	--

S e r v i c i o s d e l o s e c o n d i c i o s d e l s i s t e m a s	<b>INDICADOR 12: SERVICIOS RECREATIVOS</b>		
	<p><u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u></p> <p>Se ha reconocido cada vez más que los parques verdes urbanos, las áreas de conservación natural y otros espacios verdes con una diversidad biológica de alta calidad brindan servicios recreativos, espirituales, culturales y educativos invaluable. Son esenciales para la salud física y psicología humana.</p> <p>Las experiencias de la respuesta a la pandemia COVID-19 han demostrado que las visitas a parques urbanos, espacios verdes e interacciones con la biodiversidad ayudan a las personas a sobrellevar el costo psicológico y el estrés que conlleva la pandemia y las medidas gubernamentales resultantes (cuarentena, cierre de negocios, etc.).</p>	<p><u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u></p> <p>(Área de parques, áreas de conservación natural y otros espacios verdes con áreas naturales y áreas naturales accesibles protegidas o aseguradas) / 1000 personas</p> <p><u>DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS</u></p> <p>Ayuntamientos, departamentos de planificación</p>	<p><u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u></p> <p>La puntuación se basa en el estándar ampliamente aceptado de 0,9 ha de espacios verdes urbanos por cada 1000 personas.</p> <p>0 puntos: &lt;0,1 ha / 1000 personas</p> <p>1 punto: 0,1 - 0,3 ha / 1000 personas</p> <p>2 puntos: 0,4 - 0,6 ha / 1000 personas</p> <p>3 puntos: 0,7 - 0,9 ha / 1000 personas</p> <p>4 puntos:&gt; 0,9 ha / 1000 personas</p>

S e r v i c i o s d e l o s e c o s i s t e m a s	<b>INDICADOR 13: SALUD Y BIENESTAR - PROXIMIDAD / ACCESIBILIDAD A LOS PARQUES</b>		
	<u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u>	<u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u>	<u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u>
<p>Una cantidad considerable y creciente de literatura ha demostrado que el acceso a los espacios verdes se correlaciona positivamente con el bienestar físico y mental de los residentes. Este indicador se distingue del indicador 12 en que mientras que el indicador 12 captura la provisión de parques, el indicador 13 mide la proximidad de los residentes a estos espacios verdes. Son complementarios.</p> <p>Con la tendencia ascendente de una población que envejece a nivel mundial, es una buena planificación a futuro garantizar que este segmento de la población tenga fácil acceso a parques y espacios verdes para su recreación y ejercicio.</p> <p>Aprendemos de la pandemia de COVID-19 que 1) las visitas a los parques y la conexión con la naturaleza son antídotos para la cuarentena y la ansiedad y 2) hacer ejercicio al aire libre con frecuencia en el área local permite a los residentes mantenerse saludables y garantiza el cumplimiento de las medidas de distanciamiento seguro.</p> <p>Aumentar la accesibilidad a los parques es un asegurador excelente, si no esencial, para nuestra salud física, mental y psicológica en preparación para</p>	<p>(13A) La proximidad se mide en términos de la proporción de hogares que viven a menos de 400 m de un parque o espacio verde.</p> <p>Las distancias en línea recta se utilizan para determinar si los hogares se encuentran a menos de 400 m de un parque o espacio verde. Los detalles e ilustraciones sobre cómo se puede calcular este indicador se pueden encontrar en el <b>Anexo F</b>.</p> <p>(Población de la ciudad que vive a menos de 400 m de un parque / espacio verde) ÷ (Población total de la ciudad) × 100%</p> <p>0</p> <p>(13B) La accesibilidad se mide en términos de la proporción de la población que vive a poca distancia (400 m) de un parque o espacio verde. Esta distancia tiene en cuenta obstáculos y rutas dentro del sistema de la red de calles, a diferencia del cálculo de proximidad. A continuación, se adjuntan detalles e ilustraciones sobre cómo se puede calcular este indicador.</p>	<p>La ciudad se puntuará a sí misma utilizando los criterios (13A) o (13B), según la disponibilidad de datos.</p> <p>Algunas ciudades han utilizado la puntuación más alta del 90-100% como objetivo de planificación.</p> <p>Rango de puntuación para (13A)</p> <p>0 puntos: &lt;30,0% 1 punto: 30,0 - 49,9% 2 puntos: 50,0 - 69,9% 3 puntos: 70,0 - 89,9% 4 puntos: 90,0 - 100,0%</p> <p>Se anima a las ciudades a utilizar (13B) para este indicador, ya que la accesibilidad de los residentes a los parques proporcionará una medida más precisa de los parques que están disponibles para los residentes.</p> <p>Rango de puntuación para (13B)</p> <p>0 puntos: &lt;46,1%</p>	

	<p>protegernos contra un futuro altamente impredecible.</p>	<p>Un software de análisis espacial como ArcGIS será útil para calcular este indicador.</p> <p>(Población de la ciudad que vive a poca distancia (400 m) de un parque / espacio verde) ÷ (Población total de la ciudad) × 100%</p> <p><u>DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS</u></p> <p>Las posibles fuentes de datos incluyen software GIS, imágenes de satélite, agencias gubernamentales de la ciudad a cargo de la tierra, departamentos de planificación, instituciones terciarias, instituciones académicas, grupos de expertos, etc.</p>	<p>1 punto: 46,1 - 55,7%</p> <p>2 puntos: 55,8 - 64,8%</p> <p>3 puntos: 64,9 - 72,0%</p> <p>4 puntos: &gt; 72,0%</p>
--	---	---	--

<b>S e r v i c i o s d e l o s e c o s i s t e m a s</b>	<b>INDICADOR 14: PODER DE RESISTENCIA Y SEGURIDAD ALIMENTARIA - AGRICULTURA URBANA</b>		
	<u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u>	<u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u>	<u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u>
	<p>Este indicador mide el estado de los planes de Agricultura Urbana, políticas y prácticas (UA) en la ciudad. La AU se define como la producción de bienes agrícolas y ganaderos dentro de las ciudades y sus alrededores, incluidos sistemas de producción altamente heterogéneos (Lin et al. 2017).</p> <p>La AU aumenta la capacidad de la ciudad al proporcionar alimentos que, si se consumen localmente, reducen significativamente la huella energética y de carbono. Durante el período de cuarentena causado por el COVID-19, las cadenas de suministro de alimentos se vieron seriamente interrumpidas. Sin embargo, aquellas ciudades que practican la AU pudieron complementar sus necesidades alimentarias. Las ciudades deberían comenzar a iniciar la AU para la planificación anticipada. Además, si se favorecen las variedades y razas locales, se conserva la variabilidad genética, aumentando aún más la capacidad de resistencia.</p> <p>Con la promoción de procedimientos agrícolas sostenibles, aumentará la biodiversidad (incluida la biodiversidad del suelo, plantas, artrópodos y aves que sirven como polinizadores y agentes de dispersión). Estos agregarán nuevos elementos de alto valor al sistema de infraestructura verde de la ciudad y aumentarán la conectividad ecológica (Lin et al. 2017).</p> <p>La AU ofrece otros importantes servicios ecosistémicos como el almacenamiento de carbono, la fijación de nitrógeno y la reducción de la escorrentía de aguas pluviales, mientras que al mismo tiempo fortalece la capacidad de recuperación social al permitir una relación más cercana con la naturaleza y</p>	<p>La AU será evaluada cualitativamente con base en la institucionalización de políticas, planes, lineamientos e implementación por parte de la ciudad. Vea la base de la puntuación.</p> <p style="text-align: center;"><u>DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS</u></p> <p>Ayuntamiento, centros de investigación, ONGs, asociaciones ciudadanas, asociaciones de agricultores, mercados de alimentos, etc.</p>	<p>Dado que la AU es una nueva tendencia en crecimiento, la base propuesta de puntuación está diseñada para brindar orientación a las ciudades sobre el ciclo de vida de cómo iniciar la AU, desde la política hasta el plan, las pautas detalladas y finalmente la implementación.</p> <p>0 puntos: Sin política, plan o lineamientos sobre agricultura urbana.  1 punto: Se están preparando políticas, planes y directrices sobre agricultura urbana, pero no incluyen la conservación de la biodiversidad ni la participación de la comunidad.  2 puntos: Se están preparando políticas, planes y directrices sobre agricultura urbana que incluyen la conservación de la biodiversidad y la participación de la comunidad.  3 puntos: Se están implementando políticas, planes y directrices sobre agricultura urbana que incluyen algunos elementos básicos de conservación de la biodiversidad y participación comunitaria.  4 puntos: Política, plan y directrices sobre agricultura urbana que incluyen predominantemente prácticas de conservación de la biodiversidad como plantar especies nativas, promover la siembra en la periferia que incluye plantas que atraen la biodiversidad que apoyan a los insectos y aves nativas como polinizadores y agentes de dispersión, fomentando métodos de agricultura orgánica como compañero. Se están implementando la siembra, la rotación de cultivos, entre otros, el manejo orgánico integrado de plagas y la participación de la comunidad.</p>

la producción de alimentos para los ciudadanos que viven cerca y / o participan activamente		
---	--	--

G o b e r n a n z a y g e s t i ó n	<b>INDICADOR 15: CAPACIDAD INSTITUCIONAL</b>		
	<p><u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u></p> <p>Las instituciones son necesarias para la implementación efectiva de proyectos y programas. La documentación de la biodiversidad que se encuentra en la ciudad debe estar respaldada por pericia técnica. Por lo tanto, la existencia de instituciones centradas en la biodiversidad y relacionadas con la biodiversidad mejorará enormemente la conservación de la biodiversidad en una ciudad.</p> <p>Algunas de las instituciones esenciales incluyen un centro de biodiversidad bien administrado, herbario, jardín zoológico o museo, jardín botánico, arboreto, insectario, centros para el cambio climático, grupos de expertos que se enfocan en temas relacionados con la biodiversidad y soluciones basadas en la naturaleza, etc. Es más importante medir si las funciones de estas instituciones existen en lugar de la existencia física de estas instituciones. Por lo tanto, si un herbario está situado en un jardín botánico, entonces existen dos funciones en la ciudad bajo una sola institución.</p>	<p><u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u></p> <p>Número de funciones esenciales relacionadas con la biodiversidad * que la ciudad utiliza, proporciona y / o apoya. Proporcione una lista de funciones al informar sobre la aplicación del SI.</p> <p><i>* Las funciones pueden ser realizadas por un centro de biodiversidad, jardín botánico, herbario, jardín zoológico o museo, arboreto, insectario, centros de cambio climático, grupos de expertos que se enfocan en temas relacionados con la biodiversidad y soluciones basadas en la naturaleza, etc. Estas funciones Puede residir en el gobierno, instituciones terciarias, instituciones académicas, organizaciones de investigación, sector privado u ONGs.</i></p>	<p><u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u></p> <p>0 puntos: Sin funciones 1 punto: 1 función 2 puntos: 2 funciones 3 puntos: 3 funciones 4 puntos:&gt; 3 funciones</p>

G o b e r n a n z a y g e s t i ó n	<b>INDICADOR 16: PRESUPUESTO ASIGNADO A LA BIODIVERSIDAD</b>		
	<u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u>	<u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u>	<u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u>
	<p>Este indicador evalúa el compromiso financiero de los gobiernos municipales con el mantenimiento y mejora de la biodiversidad.</p> <p>La cantidad relativa gastada en la administración relacionada con la biodiversidad por una ciudad puede verse como una representación del compromiso de la ciudad con el cuidado de la naturaleza. Se reconoce que existen muchos otros factores que afectan la cantidad asignada a la biodiversidad, pero en general, cuanto mayor es la proporción del presupuesto total asignado por la ciudad, mayor es el nivel de compromiso de la ciudad.</p>	<p>(Cantidad gastada en la administración relacionada con la biodiversidad) ÷ (Presupuesto total de la ciudad) × 100%</p> <p>Siempre que sea posible, mediante contabilidad directa o mediante una estimación adecuada, los montos deben relacionarse específicamente con los fondos relacionados con la diversidad biológica y no con los relacionados con el medio ambiente en general. Si no es posible, esto debe tenerse en cuenta.</p> <p>El cálculo también debe incluir el presupuesto operativo de la ciudad o el municipio (por ejemplo, los salarios del personal / empleados) y el presupuesto de capital y los gastos de proyectos relacionados con la biodiversidad. Sin embargo, los montos deben relacionarse con los montos existentes y asignados, y pueden incluir proyectos donde se espera de manera realista que exista financiamiento al momento de la medición. Evitar los proyectos para los que la financiación es una aspiración o está sujeto a circunstancias desafiantes, aumenta la precisión del indicador.</p> <p>El presupuesto para la administración relacionada con la biodiversidad también incluye la contratación de servicios del sector privado o empresas vinculadas al gobierno para el trabajo de conservación de la biodiversidad. Los fondos que ingresan a través de contribuciones del sector privado también pueden contabilizarse en el presupuesto de biodiversidad (por ejemplo, contribuciones de constructoras).</p>	<p>Los siguientes puntos se otorgan por las respectivas proporciones del presupuesto de la ciudad asignado a la biodiversidad. Esto se basa en datos existentes de ciudades que han aplicado el SI:</p> <p><u>0 puntos: &lt;0,4%</u>  <u>1 punto: 0,4% - 2,2%</u>  <u>2 puntos: 2,3% - 2,7%</u>  <u>3 puntos: 2,8% - 3,7%</u>  <u>4 puntos: &gt; 3,7%</u></p>

DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS

Las posibles fuentes de datos incluyen las agencias gubernamentales responsables de la conservación de la biodiversidad y los departamentos de finanzas o seguimiento del desempeño y los registros de gastos del consejo municipal. Para las ciudades donde se incluyen los presupuestos de organizaciones y / o empresas vinculadas al gobierno, los informes anuales de esas empresas pueden proporcionar datos relevantes.

G o b e r n a n z a y g e s t i ó n	<b>INDICADOR 17: POLÍTICAS, NORMAS Y REGLAMENTOS - ESTRATEGIA EXISTENTE PARA LA BIODIVERSIDAD Y PLAN DE ACCIÓN</b>		
	<p><u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u></p> <p>Cada vez se reconoce más que las ciudades, los gobiernos subnacionales y otras autoridades locales pueden desempeñar un papel fundamental en la implementación de los objetivos del CDB. Para que el Marco Global de Biodiversidad Post-2020 se implemente con éxito, es vital la participación de las ciudades, los gobiernos subnacionales y otras autoridades locales para ayudar a los gobiernos nacionales.</p> <p>Para facilitar la implementación de la gestión de la biodiversidad, se deben establecer políticas, reglas y regulaciones, guiadas por estrategias y planes de acción de biodiversidad. Esta sección evalúa la existencia de políticas, reglas y regulaciones relevantes para la biodiversidad, en particular si están alineadas con la agenda nacional y las iniciativas del CDB, como la Estrategia y Plan de Acción Nacional de Biodiversidad (NBSAP) y / o las estrategias subnacionales correspondientes.</p> <p>Algunas de las iniciativas del CDB incluyen cuestiones tanto temáticas como transversales. Por ejemplo, conservación de plantas, biodiversidad forestal, iniciativa de taxonomía global, programa de especies invasoras, conservación de la biodiversidad marina, áreas protegidas, etc. Es posible que las iniciativas no se denominen "Estrategia y plan de acción de biodiversidad local" (LBSAP) siempre que la ciudad pueda justificar que existe un plan similar.</p>	<p><u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u></p> <p>Estado de LBSAP (o cualquier plan equivalente); número de iniciativas del CDB asociadas.</p> <p><u>DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS</u></p> <p>Las posibles fuentes de datos incluyen ayuntamientos, puntos focales nacionales del CDB, ICLEI-Gobiernos Locales para la Iniciativa LAB de Sostenibilidad, CitiesWithNature, la Universidad de las Naciones Unidas y los sitios web y publicaciones de la UICN o CDB.</p>	<p><u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u></p> <p>Para asegurar que la biodiversidad se conserve en una ciudad, es recomendable formular e implementar una LBSAP (o cualquier plan equivalente). Esto debe estar alineado con las NBSAP para que los esfuerzos de conservación de la biodiversidad estén sincronizados y sinergizados.</p> <p>0 puntos: Sin LBSAP *</p> <p>1 punto: LBSAP no alineado con NBSAP</p> <p>2 puntos: LBSAP incorpora elementos de NBSAP e incluye al menos una iniciativa de CBD</p> <p>3 puntos: LBSAP incorpora elementos de NBSAP e incluye dos iniciativas de CBD</p> <p>4 puntos: LBSAP incorpora elementos de NBSAP e incluye tres o más iniciativas de CBD</p> <p>* <i>LBSAP o equivalente.</i></p> <p>** <i>Los programas de trabajo temáticos y las cuestiones transversales del CDB se enumeran en</i>  <a href="http://www.cbd.int/programmes/">http://www.cbd.int/programmes/</a></p>

<b>G o b e r n a n z a y g e s t i ó n</b>	<b>INDICADOR 18: ESTADO DE LA EVALUACIÓN DEL CAPITAL NATURAL EN LA CIUDAD</b>		
	<p><u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u></p> <p>La calidad del entorno natural contribuye significativamente al rendimiento económico y la habitabilidad. Sin embargo, existen numerosos desafíos en los intentos de incluir factores de biodiversidad en la toma de decisiones y políticas. Si bien los beneficios económicos del desarrollo urbano son más fáciles de calcular, la información comparable para los activos naturales (denominada capital natural) es más difícil de medir y cuantificar. Sin embargo, con el reconocimiento de la importancia y la importancia de la evaluación del capital natural, se han otorgado mayores esfuerzos a la investigación en esta área. Este indicador tiene como objetivo medir las capacidades y los esfuerzos de las ciudades para factorizar e incorporar los servicios ecosistémicos del entorno natural en su planificación y procesos de desarrollo.</p> <p>La valoración económica tiene sus limitaciones técnicas e inherentes. Por lo tanto, no se debe enfatizar demasiado. Por otro lado, si no se llevaran a cabo evaluaciones naturales, las decisiones se tomarían sin tener en cuenta el valor de los servicios de los ecosistemas. En general, incluso una valoración parcial del capital natural de una ciudad permitiría a las ciudades tener en cuenta el valor monetizado y no monetizado de su capital natural.</p> <p>Se ha publicado una guía práctica sobre cómo realizar evaluaciones de capital natural a nivel nacional y subnacional (Brown et al., 2016).</p>	<p><u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u></p> <p>El Foro Mundial sobre Capital Natural afirma que "El capital natural puede definirse como las reservas mundiales de activos naturales que incluyen la geología, el suelo, el aire, el agua y todos los seres vivos. Es de este capital natural que los seres humanos derivan una amplia gama de servicios, a menudo llamados servicios de los ecosistemas, que hacen posible la vida humana ". (<a href="http://www.naturalcapitalforum.com">www.naturalcapitalforum.com</a>)</p>	<p><u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u></p> <p>La puntuación evalúa la aplicación progresiva y la aplicación de la evaluación del capital natural en la ciudad en un enfoque cualitativo.</p> <p>0 puntos: No hay planes para la evaluación del capital natural de la ciudad.</p> <p>1 punto: Se está considerando o planificando la evaluación del capital natural</p> <p>2 puntos: Se está preparando una evaluación del capital natural</p> <p>3 puntos: la evaluación del capital natural se ha completado al menos una vez</p> <p>4 puntos: la evaluación del capital natural se lleva a cabo periódicamente cada tres a cinco años</p>
<b>G o</b>	<b>INDICADOR 19: ESTADO DE LOS PLANES DE GESTIÓN DEL LOS ESPACIO VERDES Y AZULES EN LA CIUDAD</b>		

<b>b e r n a n z a y g e s t i ó n</b>	<p><b>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</b></p> <p>Este indicador mide el estado de la vegetación urbana y los planes de gestión del espacio azul en la ciudad. Los indicadores existentes cubren la provisión de espacios verdes y azules en la ciudad (es decir, indicadores 1, 8 y 12), pero la gestión basada en el ecosistema<sup>5</sup> de dichos espacios verdes y azules no se incluye en otros indicadores. En términos de espacios verdes y azules que brindan servicios ecosistémicos, un espacio verde o azul con vegetación natural realizaría esta función mejor que un espacio verde muy cuidado o un espacio azul estéril. Como tal, este indicador mide si los planes de gestión fomentan la incorporación de elementos naturales en los espacios verdes y azules a través de un enfoque de gestión basado en ecosistemas que crea espacios de calidad. Además de las metas y los objetivos, los planes que incluyen metas como puntos de referencia claros son más exitosos que los planes sin metas.</p> <p>Ejemplos de enfoques de gestión de ecosistemas incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>I. la restauración de ecosistemas degradados;</li> <li>II. la reconstrucción de ecosistemas naturales como</li> </ol>	<p><b>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</b></p> <p>Los planes de gestión de espacios verdes y azules serán evaluados cualitativamente por la ciudad.</p> <p><b>DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS</b></p> <p>Ayuntamientos, agencias responsables de la gestión de los espacios verdes, industria de construcción de paisajismos, constructoras de viviendas, CitiesWithNature, etc.</p>	<p><b>BASE DE LA PUNTUACIÓN</b></p> <p>Este indicador se califica en función de la calidad y el grado de complejidad de los planes de gestión del espacio verde y azul de la ciudad.</p> <p>0 puntos: Sin plan de gestión del espacio verde y azul</p> <p>1 punto: existen planes de gestión de espacios verdes y azules, pero carecen de objetivos para mejorar la calidad de los espacios verdes y azules</p> <p>2 puntos: existen planes de gestión de espacios verdes y azules y objetivos expresos para mejorar la calidad de los espacios verdes y azules</p> <p>3 puntos: Existen planes de gestión de espacios verdes y azules y expresan objetivos para mejorar y la calidad de los espacios verdes y azules a través de un enfoque de gestión basado en ecosistemas.</p> <p>4 puntos: existen planes de gestión de espacios verdes y azules que incluyen objetivos y puntos de</p>
--	---	--	--

<sup>5</sup> Un enfoque ecosistémico está definido por la Convención de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica como una estrategia para la gestión integrada de la tierra, el agua y los recursos vivos que promueve la conservación y el uso sostenible de manera equitativa. Por tanto, la aplicación del enfoque por ecosistemas ayudará a alcanzar un equilibrio entre los tres objetivos del Convenio: conservación, uso sostenible y distribución justa y equitativa de los beneficios derivados de la utilización de los recursos genéticos.

	<p>la restauración de ríos en áreas urbanas;</p> <p>III. la implementación de soluciones híbridas de infraestructura verde-gris que combinan la infraestructura ecológica con la infraestructura construida (por ejemplo, estanques de retención de agua, techos verdes y vegetación vertical);</p> <p>IV. el uso de techos verdes, pavimentos porosos y parques urbanos que sirven como áreas de retención natural para que el agua de las inundaciones se adapte a los efectos del cambio climático mejorando la gestión de las aguas pluviales, reduciendo el riesgo de inundaciones en las ciudades y moderando el efecto isla de calor urbano;</p>		<p>referencia para mejorar la calidad de los espacios verdes y azules a través de un enfoque de gestión basado en ecosistemas</p>
--	---	--	---

**INDICADOR 20: RESPUESTAS AL CAMBIO CLIMÁTICO RELACIONADAS CON LA BIODIVERSIDAD**

FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR

Los efectos adversos del cambio climático se están intensificando en todo el mundo y las comunidades son las más afectadas. Se debe diseñar e implementar un enfoque integral de múltiples pilares que comprenda una amplia gama de soluciones de adaptación, mitigación y resistencia ecológica para contrarrestar el cambio climático. Dado que la naturaleza existe desde hace mucho tiempo en todo el espectro de condiciones climáticas de la Tierra, las lecciones que podemos extraer de ella son invaluable y debemos aprovecharla para encontrar soluciones al problema del cambio climático.

Las respuestas relacionadas con la biodiversidad implican el uso de la biodiversidad, incluida la flora, la fauna y otros organismos vivos, para abordar desafíos como el cambio climático y, a menudo, proporcionan beneficios colaterales para la salud, la sociedad y el medio ambiente. Estas respuestas suelen ser alternativas más rentables a la infraestructura física / gris, al mismo tiempo que brindan o mejoran los servicios de los ecosistemas tras su implementación.

Las respuestas relacionadas con la biodiversidad al cambio climático deben incluir estas áreas:

- **La adaptación**, según la define el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC), es el ajuste en los sistemas naturales o

CÓMO CALCULAR EL INDICADOR

Las ciudades deben revisar el estado de sus planes para las respuestas relacionadas con la biodiversidad que abordan el cambio climático en las áreas de adaptación, mitigación y resistencia ecológica.

DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS

Ayuntamientos, instituciones terciarias, instituciones académicas, grupos de expertos, ONG, CitiesWithNature, etc.

BASE DE LA PUNTUACIÓN

La puntuación de este indicador muestra el enfoque de biodiversidad que las ciudades pueden adoptar para ayudarlas a enfrentar los desafíos del cambio climático en las áreas de adaptación, mitigación y resistencia ecológica.

0 puntos: No se han desarrollado planes para respuestas relacionadas con la biodiversidad en las áreas de adaptación, mitigación o resistencia ecológica al cambio climático.

1 punto: Se ha desarrollado al menos un plan de respuestas relacionadas con la biodiversidad para abordar el cambio climático en las áreas de adaptación, mitigación o resistencia ecológica.

2 puntos: Se ha implementado un plan de respuestas relacionadas con la biodiversidad para abordar el cambio climático en las áreas de adaptación, mitigación o resistencia ecológica.

3 puntos: Se han implementado dos planes de respuestas relacionadas con la biodiversidad para abordar el cambio climático en las áreas de

	<p>humanos en respuesta a estímulos climáticos reales o esperados o sus efectos, que modera el daño o aprovecha oportunidades beneficiosas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>La mitigación</b> implica acciones tomadas para reducir las emisiones y mejorar los sumideros de carbono, como se refiere a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC).</li> <li>● <b>La resistencia ecológica</b> se refiere a la capacidad de un sistema para absorber los impactos de la actividad antropogénica antes de que se altere o dañe permanentemente (Gunderson, 2000).</li> </ul> <p>Las definiciones mencionadas anteriormente se pueden encontrar en la Serie Técnica No. 43 del CDB: Resistencia forestal, biodiversidad y cambio climático (Thompson, 2009).</p>		<p>adaptación, mitigación o resistencia ecológica.</p> <p>4 puntos: Se han implementado tres planes de respuestas relacionadas con la biodiversidad para abordar el cambio climático en las áreas de adaptación, mitigación o resistencia ecológica.</p>
--	---	--	--

G o b e r n a n z a y g e s t i ó n	<b>INDICADOR 21: POLÍTICA Y / O INCENTIVOS PARA LA INFRAESTRUCTURA VERDE COMO SOLUCIONES BASADAS EN LA NATURALEZA</b>		
	<u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u>	<u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u>	<u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u>
<p>Las soluciones basadas en la naturaleza (NbS) es un término general que se refiere a las acciones que protegen, gestionan y restauran el capital natural de manera que aborden los desafíos sociales de manera eficaz y adaptativa. Estas incluyen acciones estructurales y no estructurales, que van desde la restauración de ecosistemas hasta la gestión integrada de recursos y la infraestructura verde (Browder et al. 2019). La infraestructura verde es la forma más relevante de NbS para las ciudades.</p> <p>La infraestructura verde se define como una solución que preserva, conserva, mejora o restaura estratégicamente elementos de un sistema natural para ayudar a producir servicios de infraestructura de mayor calidad, más resistente y menor costo. Los proveedores de servicios de infraestructura pueden integrar la infraestructura verde en los sistemas construidos (Browder et al. 2019).</p> <p>La Iniciativa de Activos Naturales Municipales (MNAI) de Canadá publicó un informe resumido para los responsables de la toma de decisiones titulado "¿Qué son los activos naturales municipales? Definición y alcance de los activos naturales municipales" (Ogden, Wilson &amp; Cairns, 2019). Enumeró categorías y ejemplos de infraestructura verde tales como a) 'activos naturales' como humedales, bosques, parques, lagos / ríos, suelos, etc., b) activos mejorados como árboles urbanos, parques urbanos, biocomercios,</p>	<p>El Estado de las políticas, regulaciones e incentivos para promover y apoyar la implementación de infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza en las ciudades.</p> <p><u>DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS</u></p> <p>Ayuntamientos, departamentos de planificación, estudios de arquitectura, industria del paisaje, industria de la construcción, industria de construcción de viviendas, instituciones terciarias, instituciones académicas, grupos de expertos, ONG, CitiesWithNature, etc.</p>	<p>La puntuación de este indicador se basa en la alta importancia que tienen las políticas, regulaciones e incentivos para impulsar la adopción de infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza en las ciudades. La progresión escalonada da tiempo a que la industria y los desarrolladores privados ajusten e implementen tales medidas.</p> <p>0 puntos: No se proporcionan políticas, regulaciones o incentivos para la infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza; ninguna está planeada.</p> <p>1 punto: Planes para políticas y regulaciones sobre infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza para apoyar la capacidad de la industria local o los propietarios / constructoras de edificios en los próximos 5 años.</p> <p>2 puntos: Se ha finalizado la provisión de políticas y regulaciones sobre infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza para apoyar la</p>	

<p>etc., y c) activos diseñados como pavimento permeable, techos verdes, muros verdes, etc. La implementación de infraestructura verde puede generar beneficios como la mitigación y adaptación a los efectos del cambio climático y aumentos en la calidad de vida de la comunidad. En el <b>anexo G</b> se pueden encontrar ejemplos de infraestructura verde.</p> <p>Las ciudades densamente construidas pueden carecer de espacio para aumentar la vegetación a nivel del suelo. Las ciudades pueden introducir vegetación en su paisaje mediante la incorporación de jardines en las azoteas y elementos verdes en la infraestructura. Estos bolsillos de espacios verdes y superficies pueden ayudar a mitigar los efectos de la isla de calor urbano y proporcionar áreas de refugio para animales pequeños como aves, reptiles, anfibios e insectos, lo que permite que las ciudades densamente construidas respalden la biodiversidad.</p>		<p>competencia de la industria local o los propietarios / desarrolladores de edificios.</p> <p>3 puntos: Se ha finalizado la provisión de políticas, regulaciones e incentivos sobre infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza para apoyar la capacidad de la industria local o los propietarios / constructoras de edificios.</p> <p>4 puntos: Se ha implementado la infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza en cumplimiento de las políticas, regulaciones e incentivos para que los propietarios / constructoras de edificios instalen infraestructura verde.</p>
---	--	--

**INDICADOR 22: COLABORACIÓN INTERSECTORIAL Y INTERORGANISMOS**

FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR

Muchos asuntos de la diversidad biológica son intersectoriales y, por lo tanto, requieren la participación y esfuerzos interinstitucionales. La evaluación de la coordinación interinstitucional es un indicador importante del éxito de la conservación de la biodiversidad, especialmente en una ciudad donde es más compacta. El indicador 22 asegura y promueve la integración de la biodiversidad dentro del gobierno, mientras que el indicador 24 analiza la colaboración entre actores más allá del gobierno.

CÓMO CALCULAR EL INDICADOR

Número de agencias gubernamentales de la ciudad o locales involucradas en la cooperación entre agencias relacionada con asuntos de biodiversidad.

DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS

Ayuntamientos y gobiernos locales.

BASE DE LA PUNTUACIÓN

El número de agencias gubernamentales que cooperan en asuntos de biodiversidad indica el nivel de integración y el conocimiento de las implicaciones de la biodiversidad en el trabajo de otros sectores.

- 0 puntos: 1 o 2 agencias \* cooperan en asuntos de biodiversidad
- 1 punto: 3 agencias cooperan en asuntos de biodiversidad
- 2 puntos: 4 agencias cooperan en asuntos de biodiversidad
- 3 puntos: 5 agencias cooperan en asuntos de biodiversidad
- 4 puntos: más de 5 agencias cooperan en asuntos de biodiversidad

\* Las agencias pueden incluir departamentos o autoridades dentro del gobierno que sean responsables de la biodiversidad, la planificación, el agua, las finanzas, el transporte, el desarrollo, la infraestructura, la vivienda, el turismo, la salud, la industria, la defensa, etc.

<b>G o b e r n a n z a y g e s t i ó n</b>	<b>INDICADORES 23-24: PARTICIPACIÓN Y ASOCIACIÓN</b>		
	<u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u>	<u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u>	<u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u>
<p>El indicador 23 evalúa la existencia y el estado de un proceso de consulta pública formal o informal en asuntos relacionados con la biodiversidad. Este indicador asegura que el público tenga la oportunidad de dar aportes a los desarrollos que tienen un impacto en la biodiversidad.</p> <p>El indicador 24 mide el alcance de las asociaciones formales o informales, o la colaboración con otras entidades. Como es imposible que una sola agencia lleve a cabo todas las actividades, responsabilidades, proyectos y programas que tienen implicaciones para con la biodiversidad, es inevitable que se facilite la participación de todos los niveles de la población. Estos incluyen el sector privado, ONGs, instituciones académicas, organizaciones internacionales, etc.</p> <p>Dichas asociaciones deben contar con una participación sustancial y a largo plazo por parte de los funcionarios de la ciudad, como programas como Pagos por servicios ecosistémicos (PSA).</p>	<p><u>Indicador 23:</u> Existencia y estado de un proceso de consulta pública formal o informal sobre asuntos relacionados con la biodiversidad.</p> <p><u>Indicador 24:</u> Número de agencias / empresas privadas / ONGs / instituciones académicas / organizaciones internacionales con las que la ciudad se asocia en actividades, proyectos y programas de biodiversidad.</p> <p>Los ejemplos de cooperación de agencias intergubernamentales enumerados en el Indicador 22 no deben enumerarse aquí nuevamente, ya que este indicador mide la asociación, cooperación y colaboración entre funcionarios de la ciudad y otras agencias externas.</p>	<p><u>Indicador 23:</u> Si bien se reconoce que la consulta pública es importante, la puntuación del Indicador 23 reconoce que podría implementarse mediante un proceso formal o informal.</p> <p>0 puntos: Sin procesos formales o informales de rutina 1 punto: El proceso formal o informal se considera parte del proceso de rutina. 2 puntos: Proceso formal o informal que se está planificando como parte del proceso de rutina. 3 puntos: proceso formal o informal listo para su implementación como parte del proceso de rutina 4 puntos: Se ha implementado un proceso formal o informal como parte del proceso de rutina.</p> <p><u>Indicador 24:</u> Las asociaciones con otras entidades además de las agencias gubernamentales son cruciales para la inclusividad. La puntuación refleja el principio de que cuanto más amplia y diversa sea la composición de la asociación, más exitosa será la integración de la biodiversidad en el funcionamiento de la ciudad.</p>	

DÓNDE OBTENER DATOS PARA  
LOS CÁLCULOS

Ayuntamientos, gobiernos locales, instituciones terciarias, instituciones académicas, sector privado, ONGs, científicos locales, naturalistas aficionados, estudiantes, instituciones de investigación, etc.

- 0 puntos: sin asociaciones formales o informales
- 1 punto: Ciudad en asociación con 1-6 otras empresas privadas / ONGs / instituciones académicas / organizaciones internacionales
- 2 puntos: Ciudad en asociación con 7-12 otras empresas privadas / ONGs / instituciones académicas / organizaciones internacionales
- 3 puntos: Ciudad en asociación con 13-19 otras empresas privadas / ONGs / instituciones académicas / organizaciones internacionales
- 4 puntos: Ciudad en asociación con 20 o más otras empresas privadas / ONGs / instituciones académicas / organizaciones internacionales

<b>G o b e r n a n z a y g e s t i ó n</b>	<b>INDICADOR 25: NÚMERO DE PROYECTOS DE BIODIVERSIDAD EJECUTADOS POR LA CIUDAD ANUALMENTE</b>		
	<p><u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u></p> <p>Este indicador mide el número de proyectos y programas relacionados con la biodiversidad en los que las autoridades de la ciudad están involucradas, ya sea como actor principal o en alianzas con otras entidades donde la ciudad es un colaborador clave.</p> <p>Los programas y proyectos no se limitan a la conservación de áreas protegidas, sino que podrían incluir aquellos relacionados con la conservación de especies (por ejemplo, plantas, aves y mariposas), recuperación de especies, estudios de biodiversidad, proyectos de mejora de la biodiversidad, proyectos de restauración, educación para la conservación, adquisición de servicios ecológicos. etc.</p> <p>Para que un proyecto o programa se incluya en este indicador, la biodiversidad debe ser una consideración importante en los objetivos establecidos. También se puede considerar un programa diseñado para conservar especies que no son nativas de la ciudad, pero que están amenazadas en otros lugares (por ejemplo, proyectos de conservación de especies de zoológicos y jardines botánicos para la conservación ex situ de la flora).</p>	<p><u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u></p> <p>Número de programas y proyectos que están ejecutando las autoridades de la ciudad, posiblemente en asociación con el sector privado, ONGs, etc. por año por cada 1.000.000 de habitantes. Para involucrar de mejor manera a los jóvenes y conscientes de la tendencia impuesta por COVID-19, la mayoría de los proyectos y programas se llevarán a cabo a través de plataformas digitales. Por lo tanto, deben incluirse los programas y proyectos que se realicen en línea o mediante plataformas digitales.</p> <p>(Número de programas y proyectos implementados por la ciudad por año) / por cada 1,000,000 habitantes.</p> <p>Las ciudades pueden decidir su nivel de "granularidad" al contar los proyectos, pero deben ser coherentes al aplicar el índice a lo largo de los años. Dado que se trata de una herramienta de seguimiento, el número de programas y proyectos no es acumulativo, sino que evalúa si la ciudad ha aumentado el número de programas / proyectos por año por cada 1.000.000 habitantes en comparación con el período de evaluación anterior.</p> <p><u>DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS</u></p> <p>Las posibles fuentes de datos incluyen autoridades de la ciudad, instituciones terciarias, instituciones académicas, grupos de expertos, corporaciones privadas y ONGs que realizan tales actividades, científicos locales, naturalistas aficionados, estudiantes, etc.</p>	<p><u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u></p> <p>La puntuación se basa en los datos proporcionados por las ciudades que han aplicado el SI entre 2011 y 2019. Esto se ha normalizado para el tamaño de la población.</p> <p>0 puntos: &lt;8.0 programas / proyectos por año por cada 1,000,000 residentes  1 punto: 8.0 - 23.9 programas / proyectos por año por cada 1,000,000 habitantes  2 puntos: 24,0 - 56,9 programas / proyectos por año por cada 1.000.000 habitantes  3 puntos: 57,0 - 101,9 programas / proyectos por año por cada 1.000.000 habitantes  4 puntos: &gt; 102,0 programas / proyectos por año por cada 1.000.000 habitantes</p>

<p>Este indicador mide la colaboración entre el Ayuntamiento y los municipios para colaborar y asociarse con ciudadanos, ONG, universidades, escuelas, sector privado, etc., para llevar a cabo programas o proyectos relacionados con la biodiversidad.</p> <p>A medida que las personas se inclinan más por el uso de la tecnología, los proyectos y programas se conectan cada vez más en línea utilizando plataformas digitales. La pandemia del 19-COVID ha provocado el florecimiento del uso de esta forma de comunicación. Aprovechar estas plataformas puede ayudar a las ciudades a poner en marcha proyectos / programas en la comunidad.</p>		
--	--	--

<b>G o b e r n a n z a y g e s t i ó n</b>	<b>INDICADOR 26: EDUCACIÓN</b>		
	<p><u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u></p> <p>La educación se puede dividir en dos categorías, formal a través del plan de estudios escolar o informal. Se evaluarán dos aspectos, es decir, educación formal y conciencia pública. El indicador 26 destaca si la diversidad biológica está incluida en los planes de estudios escolares en todos los niveles. El pensamiento actual es que la mejor manera de inculcar un espíritu que aprecia y valora la biodiversidad es a través de la educación, desde el nivel preescolar hasta el terciario. La incorporación de la biodiversidad en los planes de estudios escolares demuestra un compromiso a nivel institucional y también asegura la equidad en el acceso al conocimiento de la biodiversidad para la mayoría.</p> <p>La mayoría de las ciudades no tienen jurisdicción sobre los planes de estudios escolares. La incorporación de este indicador crea oportunidades para que los funcionarios de la ciudad colaboren con los funcionarios de educación y exploren formas de incluir la biodiversidad en los niveles preescolar, primario, secundario y terciario.</p>	<p><u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u></p> <p>La pregunta clave para este indicador es si la conciencia sobre la biodiversidad o la naturaleza está incluida en los planes de estudios escolares (por ejemplo, biología, geografía, etc.).</p> <p>Las ciudades que han incluido la educación sobre la biodiversidad en los planes de estudios escolares pueden querer compartir más detalles sobre cómo se ha implementado.</p> <p><u>DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS</u></p> <p>Departamento de educación, consejos de educación preescolar, escuelas, institutos, escuelas secundarias, universidades, ayuntamientos, ONGs</p>	<p><u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u></p> <p>La puntuación, si bien lleva a la inclusión obligatoria de la biodiversidad en los planes de estudios escolares, permite la flexibilidad de los enfoques.</p> <p>0 puntos: La biodiversidad o elementos de ella no están cubiertos en los planes de estudio de la escuela.</p> <p>1 punto: Se está considerando la biodiversidad o elementos de ella para su inclusión en los planes de estudios escolares o existen planes de estudios de biodiversidad de manera ad hoc, pero no cuentan con el apoyo del gobierno local.</p> <p>2 puntos: Se ha planificado la biodiversidad o elementos de ella para su inclusión en los planes de estudios escolares.</p> <p>3 puntos: La biodiversidad o elementos de ella están en proceso de ser implementados en los currículos escolares.</p> <p>4 puntos: La biodiversidad o sus elementos se han implementado plenamente en los planes de estudio escolares en todos los niveles.</p>

## INDICADOR 27: CONCIENCIACIÓN

### FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR

El indicador 27 analiza el aspecto informal de la educación. Este indicador se enfoca en el componente de concientización pública mediante el seguimiento del número de eventos de divulgación o concientización pública que se llevan a cabo por año por cada 1,000,000 habitantes.

El evento debe ser organizado en su totalidad por las autoridades de la ciudad, o debe haber alguna participación de las autoridades de la ciudad antes de que el evento pueda considerarse para su inclusión en el indicador. Esto fomenta la colaboración entre las autoridades de la ciudad y el público y las ONGs. Si actualmente hay muchos eventos organizados por varias ONGs, organizaciones e instituciones locales, las administraciones de la ciudad deben comunicarse con ellos para que exista una plataforma común para la coordinación y el seguimiento de todos los eventos y programas de concientización pública relacionados con la biodiversidad que ocurren en la ciudad. Por lo tanto, los recursos se utilizarían de manera más óptima.

Los medios digitales y en línea se utilizan cada vez más en los esfuerzos de divulgación. Por lo tanto, junto con los métodos tradicionales deben

### CÓMO CALCULAR EL INDICADOR

Número de eventos de divulgación o sensibilización pública realizados en la ciudad por año por cada 1.000.000 personas.

Para involucrar de mejor manera a los jóvenes y conscientes de la tendencia impuesta por COVID-19, la mayoría de los organizadores de divulgación y conciencia pública han recurrido al uso de medios digitales y en línea para ejecutar sus campañas en línea. Por lo tanto, deben incluirse eventos de divulgación y concientización pública que se realicen en línea o por medios digitales.

Se alienta a las ciudades a incluir una lista completa de los eventos incluidos en el cálculo del indicador 27. Si están disponibles, la información, los datos y las cifras sobre el número de personas que asistieron al evento o fueron seleccionados también podrían incluirse como información / estadísticas adicionales.

### DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS

Departamento de educación, ayuntamientos, ONGs, sector privado, científicos locales, naturalistas aficionados, estudiantes, etc.

### BASE DE LA PUNTUACIÓN

La puntuación se basa en la retroalimentación proporcionada por las ciudades que han aplicado el SI. Esto se ha normalizado para el tamaño de la población. Para las ciudades que tienen menos de un millón de residentes, podrían reducirse en consecuencia.

0 puntos: <7 eventos de divulgación / año por cada 1.000.000 personas

1 punto: 7-81 eventos de divulgación / año por cada 1.000.000 personas

2 puntos: 82 - 220 eventos de divulgación / año por cada 1.000.000 personas

3 puntos: 221 - 393 eventos de divulgación / año por cada 1.000.000 personas

4 puntos: > 393 eventos de divulgación / año por cada 1.000.000 personas

	incluirse campañas de divulgación y conciencia pública que utilicen nuevos medios.		
--	--	--	--

<b>G o</b>	<b>INDICADOR 28: CIENCIA COMUNITARIA</b>
----------------	--

<b>b e r n a n z a y g e s t i ó n</b>	<p><u>FUNDAMENTOS DE LA SELECCIÓN DEL INDICADOR</u></p> <p>Involucrar a la comunidad en proyectos de conservación y monitoreo de la biodiversidad puede ayudar a una ciudad a abordar las brechas en la información sobre biodiversidad, así como a mejorar la capacidad de una ciudad para la recopilación de datos sobre su biodiversidad, aumentando así la cantidad y mejorando la calidad del estado del conocimiento sobre la biodiversidad de una ciudad. Involucrar a la comunidad en los esfuerzos de conservación y monitoreo de la biodiversidad también abre una puerta a la conexión activa con la flora y la fauna, por lo tanto, fomenta una afiliación con la naturaleza e inculca la biofilia. La biofilia se define como un amor innato por los seres vivos.</p>	<p><u>CÓMO CALCULAR EL INDICADOR</u></p> <p>Número de científicos comunitarios que contribuyen a los esfuerzos de conservación de la biodiversidad y la investigación normalizada para el tamaño de la población.</p> <p>(Número de científicos comunitarios) ÷ (Población total en la ciudad / 1.000.000 personas)</p> <p><u>DÓNDE OBTENER DATOS PARA LOS CÁLCULOS</u></p> <p>Centros de biodiversidad, ONGs, organizaciones que se ocupan de la biodiversidad, agencias de la ciudad a cargo de la biodiversidad, grupos ambientalistas, plataformas en línea como iNaturalist, científicos locales, naturalistas aficionados, estudiantes, CitiesWithNature, etc.</p>	<p><u>BASE DE LA PUNTUACIÓN</u></p> <p>La puntuación del rango de los científicos comunitarios se basó en cuantiles aplicados al conjunto de datos de las ciudades de iNaturalist, normalizados para el tamaño de la población. Los resultados del cálculo del indicador 28 se han redondeado al número entero más próximo.</p> <p>0 puntos: &lt;2 científicos comunitarios / 1.000.000 habitantes</p> <p>1 punto: 2 - 9 científicos comunitarios / 1.000.000 habitantes</p> <p>2 puntos: 10 - 48 científicos comunitarios / 1.000.000 habitantes</p> <p>3 puntos: 49-117 científicos comunitarios / 1.000.000 habitantes</p> <p>4 puntos:&gt; 117 científicos comunitarios / 1.000.000 habitantes</p>
--	--	--	--

## **AGRADECIMIENTOS**

Muchos han contribuido al desarrollo del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur (Índice de Singapur). La Secretaría de la Junta del Convenio sobre la Diversidad Biológica y Parques Nacionales de Singapur (NParks) desea expresar su profundo agradecimiento a todos los participantes de los tres talleres de expertos sobre el desarrollo del índice de biodiversidad de la ciudad celebrados en 2009, 2010 y 2011, como así como el taller sobre la revisión del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur celebrado en 2019; las ciudades que han probado y / o aplicado las diversas versiones del Índice de Singapur y los numerosos expertos especializados en diversos campos que brindaron sus valiosos comentarios. NParks desea agradecer especialmente al profesor Jochen Jaeger, al Dr. Aitor Albaina, al Dr. Perrine Hamel, al profesor Bruce Clarkson, a la Sra. Catherine Shier y al Dr. Tan Puay Yok por sus contribuciones sustanciales en el desarrollo de algunos de los indicadores de esta última versión. NParks agradece a la Alianza Global sobre Acción Local y Subnacional para la Biodiversidad por su comprometido apoyo al desarrollo del Índice de Singapur. Las contribuciones significativas del personal de NParks, en particular, Wendy Yap, Jeremy Woon y Jeremy Yap, para coordinar y brindar apoyo técnico al desarrollo, revisión y administración del Índice de Singapur durante la última década, son inmensas. Estamos muy agradecidos por su dedicado compromiso. Agradecemos el apoyo inquebrantable del Sr. Kenneth Er, Director Ejecutivo de NParks, y del Dr. Leong Chee Chiew, Director Ejecutivo de Parques Nacionales, Jardines y Reservas Naturales.

## **Anexo A: Discusiones y resultados del primer, segundo y tercer taller de expertos sobre el desarrollo del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur, así como el taller sobre la revisión del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur**

1. Singapur organizó y acogió cuatro talleres de expertos para desarrollar, perfeccionar y revisar los indicadores del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur. Los informes de los talleres están disponibles en el sitio web del Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD). Este anexo destaca las discusiones clave y los resultados de los cuatro talleres.
  - Primer Taller de Expertos Sobre el Desarrollo del Índice de Biodiversidad Urbana, 10-12 de febrero de 2009 (UNEP / CBD / EW.DCBI / 1/3; [www.cbd.int/doc/?meeting=EWDCBI-01](http://www.cbd.int/doc/?meeting=EWDCBI-01))
  - Segundo Taller de Expertos Sobre el Desarrollo del Índice de Biodiversidad Urbana, 1-3 de julio de 2010 (UNEP / CBD / EW.DCBI / 2/3; [www.cbd.int/doc/?meeting=EWDCBI-02](http://www.cbd.int/doc/?meeting=EWDCBI-02))
  - Tercer Taller de Expertos Sobre el Desarrollo del Índice de Biodiversidad Urbana, 11-13 de octubre de 2011 (UNEP / CBD / EW.DCBI / 3/2; [www.cbd.int/doc/?meeting=EWDCBI-03](http://www.cbd.int/doc/?meeting=EWDCBI-03))
  - Taller Sobre la Revisión del Índice de Biodiversidad Urbana, 15-17 de octubre de 2019 (UNEP / CBD / EW. **Se actualizará**)

### **Primer Taller de Expertos Sobre el Desarrollo del Índice de Biodiversidad Urbana, 10-12 de febrero de 2009**

2. Los objetivos clave del taller fueron desarrollar el Índice de Biodiversidad Urbana (CBI) como una herramienta de autoevaluación para:
  - (i) ayudar a los gobiernos nacionales y las autoridades locales en la evaluación comparativa de los esfuerzos de conservación de la biodiversidad en el contexto urbano; y
  - (ii) ayudar a evaluar el progreso en la reducción de la tasa de pérdida de biodiversidad en los ecosistemas urbanos.
3. Asistieron al taller un total de 17 técnicos expertos en indicadores de biodiversidad, así como ejecutivos de la ciudad y representantes responsables de la implementación y / o gestión de proyectos y programas de biodiversidad y urbanos. Estos incluyeron cuatro ciudades (Curitiba, Montreal, Nagoya y Singapur), expertos de la Escuela de Economía de Londres, el Centro de Resiliencia de Estocolmo, el Instituto de Vivienda y Medio Ambiente (Alemania), la Universidad Nacional de Singapur, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), ICLEI - Iniciativa de Acción Local para la Biodiversidad (LAB) de Gobiernos Locales para la Sostenibilidad y el Consejo de Asociación de los Mares de Asia Oriental. De la Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (SCBD), asistió al taller el Sr. Oliver Hillel, Oficial de Programas de Uso Sostenible, Turismo y Biodiversidad Insular.
4. Durante el taller de tres días, los expertos deliberaron sobre el formato del Índice y acordaron que debería comprender tres componentes, esto es:
  - (i) la biodiversidad nativa de la ciudad,
  - (ii) los servicios ecosistémicos que brinda la biodiversidad nativa en la ciudad, y
  - (iii) gobernanza y manejo de la biodiversidad nativa en la ciudad.

5. El primer componente se enfoca en diferentes aspectos de la biodiversidad nativa, en particular qué biodiversidad nativa se encuentra en la ciudad, cómo se conservan, cuáles son las amenazas a la biodiversidad nativa, etc. El segundo componente se concentra en los servicios ecosistémicos que brindan la biodiversidad nativa en la ciudad, incluidos los relacionados con la regulación del agua, el almacenamiento de carbono y los servicios recreativos y educativos. El tercer componente se ocupa de la gobernanza y la gestión de la biodiversidad, que abarca la asignación presupuestaria, las estructuras institucionales, el número de proyectos relacionados con la biodiversidad, los programas de concienciación pública, los procedimientos administrativos, etc.
6. Los expertos, divididos en tres grupos, debatieron en profundidad cada uno de los componentes y decidieron 26 indicadores<sup>6</sup>.
7. Un equipo de tareas técnico, integrado por la Dra. Nancy Holman (London School of Economics), el Sr. Peter Werner (Instituto de Vivienda y Medio Ambiente, Darmstadt, Alemania), el Profesor Thomas Elmqvist (Centro de Resistencia de Estocolmo), el Sr. Andre Mader (ICLEI -Iniciativa LAB Gobiernos Locales para la Sostenibilidad), la Sra. Elisa Calcaterra (UICN), el Sr. Oliver Hillel (SCBD) y la Dra. Lena Chan (NParks) fueron delegados para preparar el Manual de Usuario.

### **Segundo Taller de Expertos Sobre el Desarrollo del Índice de Biodiversidad Urbana, 1-3 de julio de 2010**

8. Los objetivos del taller fueron:
  - (i) revisar los comentarios de las ciudades que han probado el Índice;
  - (ii) perfeccionar y mejorar los indicadores de la CBI en base a la esencia de los componentes que se acordó en el Primer Taller de Expertos (párrafo 4); y
  - (iii) finalizar el Manual del usuario de la CBI.
9. Treinta y dos participantes, incluido el SCBD, el grupo de tareas técnico, representantes del Grupo de trabajo de la ASEAN sobre ciudades ambientalmente sostenibles, Región Bruselas Capital, Curitiba, Edmonton, Montpellier, Montreal, Nagoya, Waitakere City y Singapur, expertos en recursos, representantes de El Comité de Promoción del CBD de la COP-10 de Aichi-Nagoya y las organizaciones internacionales asistieron al taller.
10. Los participantes examinaron el enfoque general para la selección de los indicadores, la elaboración de la medición de los indicadores y la puntuación de los indicadores. Se prestó especial atención para garantizar que la selección y puntuación de los indicadores no fueran sesgados. En el taller se compartieron los comentarios por escrito que fueron proporcionados y en el taller se prestó atención a cualquier inquietud llevada al grupo de trabajo técnico. Las decisiones tomadas durante el taller sobre la modificación de los indicadores se incorporaron a los indicadores revisados.
11. Se debatieron ampliamente las siguientes cuestiones relacionadas con el enfoque general de la formulación de la CBI:
  - (i) Asunto: Se reconoció que las ciudades de la región templada tienen intrínsecamente una diversidad menor que las ciudades de la región tropical. La edad de las ciudades, la intervención humana y otros procesos de sucesión también podrían ser factores que afecten

---

<sup>6</sup> En el Primer Taller de Expertos se identificaron 26 indicadores. Como dos de los indicadores eran muy similares, uno de ellos fue eliminado durante la elaboración del Manual de Usuario del CBI, resultando en un total de 25 indicadores en la versión de noviembre de 2009.

a la biodiversidad de las ciudades. El tamaño de las ciudades también es un factor importante para determinar la riqueza de la biodiversidad de la ciudad.

Discusión y Conclusión: Para garantizar la equidad y la parcialidad, se realizaron varias enmiendas. Primero, se acordó que el número total de ecosistemas y el número total de especies específicas se incluyan en el Perfil de la Ciudad. El cambio neto de especies a lo largo del tiempo, donde el primer año de aplicación se establece como año de referencia, se ha identificado como un indicador para reemplazar el número total de especies. En segundo lugar, se llevaría a cabo un análisis estadístico basado en los datos de las ciudades. Para que el análisis estadístico sea confiable, se requeriría la entrada de datos de al menos 20 ciudades. Para un rango de puntuación con un máximo de 4 puntos, se calculará la media de los datos proporcionados por las ciudades y se utilizará como referencia para la calificación de "2 puntos".

Dado que el CBI se desarrolla principalmente como una herramienta de autoevaluación, la puntuación actual de los indicadores es secundaria al cambio en la puntuación a lo largo del tiempo. Por lo tanto, las diferencias en los puntajes por ciudades en diferentes biomas ecológicos no deberían ser motivo de preocupación, ya que las ciudades están comparando qué tan bien lo hicieron en relación con sus propios puntajes pasados durante un período de tiempo. La comparación entre ciudades surgió debido a la disponibilidad de los datos, pero la comparación nunca fue un resultado esperado en el desarrollo del CBI.

- (ii) Asunto: Se cuestionó la validez de un puntaje único basado en la suma de los puntajes de una gama diversa de indicadores. Se contrapuso otro sistema, segregando las diferentes características de los indicadores en cinco sectores, es decir, A, B, C, D y E, y sumando las puntuaciones de los diferentes elementos por separado.

Discusión y Conclusión: Los participantes deliberaron sobre los méritos e inconvenientes del puntaje único y la contrapropuesta. El consenso del taller fue que se prefería un puntaje único, que era el total de los puntajes de todos los indicadores, siempre que los indicadores fueran justos.

- (iii) Asunto: Se sugirió que la huella ecológica de las ciudades debería incluirse en el Índice.

Discusión y Conclusión: Se informó a los participantes que este tema se había planteado en el taller anterior. Dado que muchos otros índices como el Índice de Sostenibilidad Ambiental 2005 del Foro Económico Mundial y el Índice de Desempeño Ambiental 2008, el Informe Planeta Vivo 2008 de WWF tratan sobre huellas ecológicas y ningún otro índice para ciudades, en particular, se enfoca en parámetros relacionados con la biodiversidad, se acordó que este Índice debería concentrarse en la biodiversidad nativa, los servicios ecosistémicos proporcionados por la biodiversidad y la gobernanza y gestión de la biodiversidad. Al crear este nicho, el Índice podría proporcionar indicadores relacionados con la biodiversidad para otros índices que carecen de estos parámetros especializados pero importantes.

- (iv) Asunto: Para muchas de las ciudades, la extinción de especies ocurrió hace más de cien años. Estaba más allá del control de la generación actual.

Discusión y Conclusión: Si bien se aceptó que la extinción de especies ya había tenido lugar, no era productivo detenerse en ello para centrarse en las especies extintas. Es necesario tomar medidas positivas que deben incorporarse al Índice para fomentar actividades proactivas que resulten en la restauración y rehabilitación de ecosistemas y la reintroducción

de especies. Todos los indicadores, cuando fue necesario, se han revisado para reflejar este enfoque.

- (v) Asunto: Varias partes respondieron que no se prestó suficiente atención a la biodiversidad en las áreas edificadas, considerando que la mayoría de las ciudades comprenden áreas edificadas y paisajes culturales seminaturales. Las características de las áreas edificadas y los sitios abandonados difieren en las diferentes ciudades y era necesario llegar a un entendimiento común de estas características del uso de la tierra.

Discusión y Conclusión: Los participantes estuvieron de acuerdo con la observación anterior. El indicador sobre biodiversidad nativa en áreas edificadas, por ejemplo, número de especies de aves, intenta abordar este problema. Una de las motivaciones de este Índice fue promover el aumento de la biodiversidad nativa en las ciudades para reducir la tasa de pérdida de biodiversidad. Se ha demostrado cada vez más que muchas ciudades podrían tener una mayor biodiversidad que en las áreas rurales o de campo, que está fuertemente rociadas con herbicidas y pesticidas. El Índice se considera dinámico y de naturaleza evolutiva. Los indicadores positivos que tienen como objetivo aumentar la biodiversidad, como iniciativas de restauración, rehabilitación y reintroducción, probablemente se agregarán en una fecha posterior.

- (vi) Asunto: Se destacó que, para los servicios de los ecosistemas, era difícil aislar los servicios proporcionados únicamente por la diversidad biológica nativa. De manera similar, en materia de gobernanza y gestión, estas acciones suelen estar dirigidas a la biodiversidad en general. Sin embargo, se reconoce que deben fomentarse las acciones dirigidas a la conservación y utilización de la biodiversidad nativa.

Discusión y Conclusión: Por lo tanto, los componentes dos y tres se modificaron en consecuencia:

- servicios ecosistémicos proporcionados por la biodiversidad en la ciudad, y
- gobernanza y gestión de la biodiversidad en la ciudad

12. Los cambios específicos en el CBI, como resultado de las deliberaciones en el taller, incluyen:

- (i) Para estandarizar todo el Índice, se utilizan proporciones en lugar de porcentajes<sup>7</sup>.
- (ii) La puntuación se basará en la normalización de los datos proporcionados por las ciudades. El tratamiento estadístico de los datos de las ciudades garantizaría una base científica para la puntuación, la equidad y la objetividad. El análisis estadístico se aplicará a los indicadores 2 (Conectividad), 3 (Biodiversidad nativa en áreas edificadas), 9 (Proporción de áreas protegidas), 11 (Regulación de la cantidad de agua), 12 (Regulación climática: almacenamiento de carbono y efecto de enfriamiento gracias a la vegetación), 15 (Presupuesto asignado a la biodiversidad) y 16 (Número de proyectos de biodiversidad implementados por la ciudad).
- (iii) Indicador 2: Diversidad de ecosistemas en la versión del 21 de noviembre de 2009. Este indicador se ha eliminado en la versión actual, ya que no era probable que el número de ecosistemas cambiara significativamente en un período de tiempo medio, que es el plazo de

---

<sup>7</sup> Posteriormente, NParks tomó la decisión de utilizar porcentajes en los rangos de puntuación para los indicadores, ya que se consideró que los porcentajes proporcionan una cifra más intuitiva que las proporciones.

presentación de informes del Índice. Sin embargo, la información sobre el número de ecosistemas en las ciudades todavía se considera importante y, por lo tanto, se registrará en el Perfil de la ciudad.

- (iv) Indicador 3: Fragmentación en la versión del 21 de noviembre de 2009. Para enfatizar el enfoque de solución positiva del Índice, este indicador, rebautizado como indicador 2, medirá las medidas de conectividad o los esfuerzos de las redes ecológicas para contrarrestar la fragmentación.
- (v) Indicadores 5, 6, 7, 8 y 9: Número de especies nativas de la versión del 21 de noviembre de 2009. Los números de estos indicadores se han cambiado a 4, 5, 6, 7 y 8, respectivamente, en esta versión actual, debido a la eliminación del indicador sobre ecosistemas. Se acordó que para ser justos con todas las ciudades (véase el párrafo 11 (i) anterior), los indicadores deberían medir el cambio en el número de especies en lugar del número absoluto de especies. 2010<sup>8</sup> ha sido identificado como el año de referencia y las ciudades registrarían el número de especies de los grupos taxonómicos obligatorios de plantas vasculares, aves y mariposas y otros dos grupos taxonómicos de elección de la ciudad en el Perfil de la Ciudad.
- (vi) Indicador 12: Servicios de agua dulce de la versión del 21 de noviembre de 2009. Muchas ciudades tuvieron problemas con este indicador, de ahí la necesidad de revisarlo. Este indicador ha sido rebautizado como indicador 11: Regulación de la cantidad de agua. Como resultado del cambio climático, existe una mayor variabilidad en la cantidad de precipitación y las superficies impermeables agravarán aún más el problema. Por lo tanto, este es un indicador que resalta la importancia de las superficies permeables, en particular los humedales y los ecosistemas naturales, que ayudarían a regular y moderar el flujo de agua debido a las condiciones climáticas extremas.
- (vii) Indicador 13: Almacenamiento de carbono de la versión del 21 de noviembre de 2009. Si bien las ciudades estaban de acuerdo con la cantidad de árboles en principio, había problemas que eran difíciles de resolver, como especies de árboles, tamaño de la circunferencia de los árboles, árboles plantados por el ayuntamiento o si debería incluir árboles en terrenos privados, etc. El indicador se ha vuelto a numerar como indicador 12 y utiliza el área proporcional de la cobertura del dosel de árboles al área total de la ciudad como una medida indirecta tanto del almacenamiento de carbono como del efecto de enfriamiento por parte de la vegetación.
- (viii) Indicador 14: Servicios recreativos y educativos de la versión del 21 de noviembre de 2009. Este indicador que mide el número de visitas por persona por año se eliminó debido a que había diferencias en el número deseado para diferentes tipos de áreas. Por ejemplo, la capacidad de carga de las reservas naturales y los parques nacionales es menor que la de los parques. Lograr un número elevado y creciente de visitantes no es un resultado deseado para las reservas naturales y los parques nacionales, pero sí lo sería para los parques hortícolas con menos ecosistemas naturales.

---

<sup>8</sup> Debido a que las ciudades tenían diferentes años en los que aplicaron por primera vez el Índice de Singapur, posteriormente se decidió que el primer año de aplicación se consideraría el año de referencia, en lugar del 2010. Esto también permitiría a las ciudades aplicar el Índice de Singapur incluso si no tuvieran datos del 2010 como su año de referencia.

13. Si bien se reconoce que hay algunos otros indicadores que podrían incluirse en el CBI, debido a la urgencia de completar el CBI para presentarlo a la COP-10 en octubre de 2010, se hicieron adiciones mínimas a la versión actual. Los indicadores que miden los esfuerzos de las ciudades para restaurar la biodiversidad y los hábitats nativos, los servicios de los ecosistemas, la biodiversidad nativa en los vertederos, los techos verdes y las iniciativas de ecologización vertical, la proximidad a los parques naturales y las zonas industriales abandonadas, etc., se han identificado como brechas importantes que deben resolverse. Las revisiones adicionales incluirán indicadores que aborden estas áreas no representadas.
14. El desarrollo de la CBI es un proceso dinámico, que evoluciona para mejorar continuamente para ser más útil, para que sea aplicable a más ciudades y sea científicamente más robusto. Los puntos fuertes del CBI son que:
  - (i) es el único Índice que se centra en la biodiversidad;
  - (ii) su cobertura es diversa e integral, incorporando indicadores sobre biodiversidad, servicios ecosistémicos y buena gobernanza y gestión;
  - (iii) las ciudades pueden hacer su propia evaluación, por lo tanto, desarrollar su capacidad en conservación de la biodiversidad y bases de datos;
  - (iv) los puntajes son cuantitativos, por lo tanto, es objetivo y es posible monitorear el cambio a lo largo del tiempo; y
  - (v) una diversa gama de expertos y partes interesadas contribuyeron al diseño de la CBI.
15. Las debilidades del CBI son que:
  - (i) es difícil seleccionar indicadores sobre los que todas las ciudades tienen datos;
  - (ii) la calificación de algunos de los indicadores es difícil debido a las diferentes zonas ecológicas en las que se ubican las ciudades; y
  - (iii) los indicadores para los servicios de los ecosistemas son difíciles de diseñar, ya que se trata de un nuevo campo de estudio.

### **Tercer Taller de Expertos Sobre el Desarrollo del Índice de Biodiversidad Urbana, 11-13 de octubre de 2011**

16. Los objetivos del taller fueron:
  - (i) finalizar la puntuación de los indicadores del Índice sobre la diversidad biológica Urbana de Singapur (Índice de Singapur)<sup>9</sup>;
  - (ii) discutir la hoja de ruta sobre la contribución del Índice de Singapur a la Undécima Reunión de la Conferencia de las Partes del CBD (COP-11);
  - (iii) definir formas de ampliar aún más el uso del Índice de Singapur para las ciudades (por ejemplo, en la planificación y el establecimiento de la línea de base) y para otros niveles de gobierno subnacional;
  - (iv) discutir la documentación sobre las experiencias de las ciudades en la aplicación del Índice de Singapur; y
  - (v) proporcionar aportes a la primera edición de la Perspectiva de las ciudades y la diversidad biológica.
17. Asistieron al taller un total de 26 expertos técnicos en conservación y planificación de la biodiversidad urbana, así como representantes de la ciudad responsables de la implementación y / o gestión de proyectos y programas de biodiversidad y urbanos. Los participantes señalaron que

---

<sup>9</sup> En reconocimiento al liderazgo de Singapur en el desarrollo técnico del Índice, el Índice de Biodiversidad de las Ciudades se conoció comúnmente como el Índice sobre Biodiversidad Urbana de Singapur, o Índice de Singapur.

solo 13 ciudades proporcionaron datos para el establecimiento de rangos de puntuación para los siete indicadores. Para garantizar un sólido ejercicio de normalización estadística, los participantes propusieron que se necesitaran datos de al menos 50 ciudades. Los participantes también revisaron los 23 indicadores del Índice de Singapur y, cuando fue necesario, sugirieron mejoras para proporcionar una mayor claridad en los datos que se requerían.

18. Se debatieron con mayor detalle las siguientes cuestiones:

- (i) Para la rendición de cuentas y la estandarización de los informes, se acordó que los funcionarios de la ciudad deberían realizar los informes de la implementación y la puntuación del Índice de Singapur. Las universidades, las organizaciones no gubernamentales (ONG), los consultores, etc. pueden llevar a cabo la recopilación y el análisis de datos, pero los informes deberán canalizarse a través de los funcionarios de la ciudad. Las ciudades pueden informar sobre sus resultados y experiencias al SCBD, la Junta de Parques Nacionales de Singapur (NParks) y el ICLEI. Los informes y estudios de caso se publicarán en el sitio web de SCBD.
- (ii) La reunión acordó que los indicadores no deberían cambiarse ya que expertos de diversas disciplinas habían trabajado en ellos durante los dos últimos talleres, además de aportes adicionales proporcionados por las ciudades.
- (iii) En nuestros esfuerzos por mantener un alto nivel de credibilidad científica, los métodos para calcular los indicadores se han revisado rigurosamente. Se pidió a las ciudades que registraran en detalle cómo se realizaron los cálculos y las suposiciones realizadas para garantizar la estandarización de la metodología. Se realizaron grandes mejoras, en particular, en el indicador 2: Medidas de conectividad o redes ecológicas para contrarrestar la fragmentación.
- (iv) Sobre la base de los comentarios de varias ciudades, se establecieron definiciones más claras para muchos de los indicadores, incluidos los indicadores 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11, 15, 16, 17, 18 y 23, que se recogen en el Manual del usuario actualizado del Índice de Singapur.
- (v) Siete de los indicadores, es decir, los indicadores 2, 3, 9, 11, 12, 15 y 16, requirieron normalización estadística. Se solicitó a las ciudades que entregaran sus datos a NParks para que el ejercicio de normalización estadística fuera más estricto con un tamaño de muestra mayor.
- (vi) En reconocimiento de que algunas ciudades pueden no tener todos los datos y para facilitar la participación de una amplia gama de ciudades, la implementación del Índice de Singapur podría hacerse por etapas, es decir, las ciudades pueden comenzar inicialmente con indicadores sobre los que tienen datos. Pueden planificar la recopilación de datos sobre otros indicadores de forma progresiva. También se anima a las ciudades a compartir ideas sobre cómo pueden mejorar la aplicación de los indicadores para hacerlos más relevantes en su propio contexto geográfico. Por ejemplo, el uso de coberturas de árboles en el indicador 12 podría no ser adecuado para ciudades en el desierto o zonas áridas. Teniendo todo esto en cuenta, se anima a las ciudades a aplicar los 23 indicadores.
- (vii) Se enfatiza que el Índice de Singapur está diseñado como una herramienta de autoevaluación. Por lo tanto, si se utiliza con fines comparativos, las estratificaciones deberían aplicarse para realizar comparaciones más significativas. Las ciudades tendrían que agruparse según su ubicación geográfica, tamaño, edad histórica, etc.

19. El Sr. Andre Mader (ICLEI-Gobiernos Locales para la Iniciativa LAB de Sostenibilidad) y la Sra. Elisa Calcaterra (UICN), ambos miembros del Grupo de Trabajo Técnico han dejado ICLEI y UICN respectivamente. La Sra. Shela Patrickson de ICLEI-Gobiernos Locales para la Iniciativa LAB de

Sostenibilidad asistió al Tercer Taller de Expertos y reemplazará al Sr. Andre Mader en el Grupo de Trabajo Técnico. El Grupo de Trabajo Técnico ahora está compuesto por seis miembros: Dra. Nancy Holman (London School of Economics), Sr. Peter Werner (Instituto de Vivienda y Medio Ambiente, Darmstadt, Alemania), Profesor Thomas Elmqvist (Centro de Resistencia de Estocolmo), Sra. Shela Patrickson (Iniciativa ICLEI-Gobiernos Locales para la Sostenibilidad LAB), el Sr. Oliver Hillel (SCBD) y la Dra. Lena Chan (NParks).

### **Tercer Taller de Expertos: Notas adicionales**

20. Se observa durante la recopilación de los resultados de las ciudades para el indicador 14 que los datos y la metodología no se ajustan al rango de puntuación. El enfoque convencional consiste en tomar el número total de visitas y dividirlo por el número total de estudiantes menores de 16 años. Esto da como resultado un número que puede no estar dentro del rango de puntuación. Para solucionar este problema, Hamilton adoptó un enfoque novedoso: las autoridades de la ciudad de Hamilton tomaron muestras de escuelas con estudiantes de diferentes grupos de edad (menores de 16 años) para obtener un número estimado que sea representativo de la población estudiantil. También nos gustaría saber de otras ciudades si tienen enfoques alternativos para medir el indicador 14.
21. Se recibieron de las ciudades datos sobre los seis indicadores sin rangos de puntuación (es decir, indicadores 3, 9, 11, 12, 15 y 16) para la normalización de los rangos de puntuación. Posteriormente, se compilaron estos datos y se determinaron los puntos de corte para cada indicador utilizando percentiles: el 20% de las ciudades con 4 puntos más altos, el 20% siguiente con 3 puntos y así sucesivamente, y el 20% más bajo de ciudades con 0 puntos. basado en el método preferido según se indicó durante el Tercer Taller de Expertos y en consulta continua con el grupo de trabajo técnico. La metodología para el indicador 2 se modificó durante el Tercer Taller de Expertos. Por lo tanto, pocas ciudades pudieron devolver sus cálculos basados en el indicador revisado desde entonces. El rango de puntuación para el indicador 2 se estableció en consulta con el Dr. Jochen Jaeger, quien propuso el método adoptado para el cálculo de este indicador. El conjunto final de indicadores también utiliza porcentajes en lugar de proporciones, ya que el resultado final será más intuitivo.

## Taller Sobre la Revisión del Índice de biodiversidad Urbana de Singapur, 15-17 de octubre de 2019

22. Los objetivos del taller fueron:

- (i) Revisar el conjunto actual de indicadores del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur (SI) para reflejar las tendencias actuales y emergentes en la diversidad biológica y el cambio climático, así como para hacer referencia a los debates sobre el Marco mundial de diversidad biológica posterior a 2020;
- (ii) Revisar los indicadores del SI para abordar las necesidades y los comentarios de las ciudades;

23. Treinta y un participantes de un total de 29 organizaciones, incluidos gobiernos municipales, instituciones académicas y organizaciones internacionales, asistieron al cuarto taller de expertos para una revisión técnica de tres días del índice.

24. La reunión acordó que el SI podría aplicarse una vez cada cinco años o un período más largo que se considere más apropiado, en lugar de la recomendación anterior de tres años. La reunión también señaló que las ciudades se beneficiarían de una plataforma digital dedicada para facilitar el intercambio y la discusión del SI entre las aplicaciones de la ciudad. Por último, la reunión señaló que el proceso de aplicación del índice tiene el potencial de agrupar una red de partes interesadas necesarias para iniciar un trabajo significativo de conservación de la biodiversidad en las ciudades.

25. Se examinaron todos los indicadores existentes en el índice y se modificaron los siguientes indicadores:

- (i) Indicador 3: Biodiversidad nativa en áreas edificadas (especies de aves) en el SI original. Los participantes consideraron más justo que el indicador tuviera en cuenta las diferencias en el número de especies en diferentes regiones geográficas. Por lo tanto, se decidió que el número de especies de aves nativas que se encuentran en las áreas urbanizadas de la ciudad se calcule como una proporción del número de especies de aves nativas en la ciudad.
- (ii) Indicador 6: Cambio en el número de especies de mariposas nativas en el SI original. Las ciudades plantearon el problema de que la recopilación de datos para cinco grupos taxonómicos nativos era demasiado onerosa. Se acordó la eliminación de dos taxones y se amplió el taxón de mariposas a artrópodos. Mantener 3 indicadores de especies sería suficiente para reflejar los diferentes niveles de la red ecológica.
- (iii) Indicador 10: Proporción de especies exóticas invasoras (IAS) en el SI original. Los términos dentro de este indicador se aclararon aún más, donde el “Número total de especies” utilizado en el cálculo de la proporción debe incluir el número de especies exóticas invasoras (IAS).
- (iv) Indicador 11: Regulación de la cantidad de agua en el SI original. A las ciudades les preocupaba que la recopilación de datos para este indicador fuera costosa, pero reconocieron que este indicador era importante para medir la regulación del agua en la ciudad como un servicio ecosistémico clave proporcionado por la biodiversidad. Para proporcionar un indicador más preciso de la hidrología y la calidad del agua de una ciudad, se sugirió un método alternativo que utiliza el porcentaje de área impermeable efectiva (EIA) como una opción para que las ciudades calculen el indicador 11.
- (v) Indicador 12: Regulación climática: Almacenamiento de carbono y efecto de enfriamiento por parte de la vegetación en el SI original. El título del indicador se modificó a “Regulación climática: beneficios de los árboles y la vegetación”, para reflejar con mayor precisión la amplia gama de servicios ecosistémicos que los árboles y la vegetación pueden proporcionar.

- (vi) Indicador 15: Presupuesto asignado a la biodiversidad en el SI original. Este indicador se revisó para adaptarse a los contextos de varias ciudades. Se enfatizó la importancia de aplicar consistentemente el IS cuando las ciudades acordaron incluir las contribuciones de las Constructoras como un componente del presupuesto de biodiversidad.
- (vii) Indicador 16: Número de proyectos de biodiversidad implementados por la ciudad anualmente en el SI original. Este indicador se normalizó para tener en cuenta los distintos tamaños de población de la ciudad. La reunión acordó que este indicador refleje el número de proyectos de biodiversidad implementados por la ciudad anualmente por cada 1.000.000 personas.
- (viii) Indicador 18: Número de funciones esenciales relacionadas con la biodiversidad que utiliza la ciudad en el SI original. La reunión inicialmente acordó incluir plataformas digitales en la base de puntuación. Sin embargo, más tarde se consideró que las plataformas digitales no eran una función esencial relacionada con la diversidad biológica. La reunión acordó mantener la versión original del Indicador 18.
- (ix) Indicador 23: Número de eventos de divulgación o concientización pública realizados en la ciudad por año en el SI original. Este indicador se normalizó para tener en cuenta los distintos tamaños de población de la ciudad. Se recordó a las ciudades que el propósito de este indicador era medir los esfuerzos de una ciudad para sensibilizar a sus ciudadanos sobre asuntos relacionados con la biodiversidad, y que las ciudades deben tener autonomía en la aplicación de este indicador, teniendo en cuenta la importancia de aplicar este indicador de manera consistente. La reunión acordó que este indicador refleje el número de eventos de divulgación / conciencia pública implementados por la ciudad anualmente por cada 1.000.000 personas.

26. Se eliminaron los siguientes indicadores: Indicadores 7-8: Cambio en el número de especies nativas (grupos taxonómicos opcionales) e Indicador 14: Número promedio de visitas de educación formal. Estos indicadores se descartaron porque los datos eran demasiado onerosos de obtener. El profesor Bruce Clarkson sugirió que las ciudades incluyan información sobre grupos taxonómicos adicionales en el perfil de la ciudad.

27. También se agregaron nuevos indicadores al índice. Estos nuevos indicadores incluyen:

- (i) Restauración del hábitat. Se propusieron dos opciones para este indicador: una mide la proporción (%) del área de hábitat restaurada para un buen funcionamiento ecológico y la otra la proporción (%) de tipos de hábitat restaurados en la ciudad. Para la última opción, la reunión decidió estandarizar el tipo de hábitats considerados para el indicador utilizando el Sistema de Clasificación de Hábitats de la IUCN. Las ciudades pueden optar por aplicar cualquiera de estas dos opciones.
- (ii) Agricultura urbana. La reunión consideró incluir un indicador que podría contribuir a la biodiversidad de una ciudad y reforzar su seguridad alimentaria al mismo tiempo. Encargó al Dr. Aitor Albaina y al Sr. Oliver Hillel que siguieran desarrollando este indicador.
- (iii) Salud y bienestar - proximidad / accesibilidad a los parques. En el encuentro se deliberó entre “accesibilidad” y “proximidad”, coincidiendo en que la “accesibilidad” fue más eficaz como indicador. La discusión concluyó que la proximidad solo debe considerarse si no es factible para todas las ciudades calcular la accesibilidad, lo que requeriría más capacidades técnicas en los sistemas de información geoespacial. El equipo de NParks finalmente desarrolló las opciones de “accesibilidad” y “proximidad” para que las ciudades calculen este indicador.

- (iv) Estado de la evaluación del capital natural de la ciudad. La reunión discutió la distinción entre una "evaluación del capital natural" o una "contabilidad del capital natural" de la biodiversidad o los servicios de los ecosistemas dentro de una ciudad, antes de decidir sobre el uso del término "evaluación del capital natural". Se señaló que una ciudad probablemente tendría la mayor parte del trabajo realizado para la evaluación si completaba la mayoría de los 23 indicadores existentes en la versión anterior del Índice de Singapur.
- (v) Estado de los planes de gestión de zonas verdes en la ciudad. Este indicador tiene como objetivo garantizar que las ciudades cuenten con planes de gestión de la calidad que se centren en la biodiversidad al planificar el desarrollo o la mejora de sus espacios verdes.
- (vi) Respuestas relacionadas con la diversidad biológica al cambio climático que mejoran la diversidad biológica. La propuesta original de este indicador consideró la cantidad de árboles que se plantaron como un indicador aproximado para medir los esfuerzos para mitigar el cambio climático al tiempo que se mejora la biodiversidad. La reunión acordó que una base de puntuación sobre la implementación de respuestas basadas en la naturaleza contra el cambio climático era más adecuada que una basada en el número de árboles plantados.
- (vii) Políticas y / o incentivos para la infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza. En la reunión se acordó que se trataba de un buen indicador de aspiración que debería analizarse para que las ciudades mejoren la biodiversidad en las zonas edificadas. La reunión sugirió que el indicador se centrara en mejorar la infraestructura gris con vegetación.
- (viii) Ciencia comunitaria. La reunión discutió la posibilidad de contar el número de horas como una medida del esfuerzo de la comunidad en la conservación de la biodiversidad, pero finalmente se decidió por el número de científicos comunitarios como una forma más sostenible de recopilar datos. Se eligió la palabra "comunidad" en lugar de "ciudadano", ya que la intención de este indicador sería involucrar no solo a los ciudadanos de la ciudad, sino a todos los residentes que viven en esa ciudad.

#### **Taller de Revisión del SI – Notas adicionales**

- 28. El informe de la reunión se distribuyó a los participantes el 21 de noviembre de 2019. Varios participantes y expertos en temas especializados a) proporcionaron datos y reseñas invaluableles sobre los indicadores nuevos y modificados, y b) asesoraron sobre la puntuación cuantitativa de los indicadores.
- 29. Los indicadores modificados compilados se distribuyeron a los participantes y otros expertos independientes para sus comentarios y sugerencias el 23 de marzo de 2020. Debido a la situación de la pandemia de COVID-19, las respuestas se retrasaron.
- 30. Se realizó una labor sustantiva para hacer más sólido el Manual sobre el Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur. Los indicadores se reordenaron para que se agruparan de manera más apropiada y fluyeran de manera más lógica.

## Anexo B: Lista de participantes de los talleres realizados para debatir el desarrollo y la revisión del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur

### Primer Taller de Expertos sobre el Desarrollo del Índice de Biodiversidad Urbana, 10-12 de febrero de 2009

N/S	Nombre	Organización
1	Sr. Oliver Hillel (Copresidente y Grupo de Trabajo Técnico del SI)	Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica
2	Dra. Lena Chan (Copresidente y Grupo de Trabajo Técnico del SI)	Junta de Parques Nacionales, Singapur
3	Prof. Thomas Elmqvist (Grupo de trabajo técnico del SI)	Centro de Resistencia de Estocolmo, Universidad de Estocolmo, Suecia
4	Sr. Peter Werner (Grupo de trabajo técnico del SI)	Instituto de Vivienda y Medio Ambiente, Darmstadt, Alemania
5	Dra. Nancy Holman (Grupo de trabajo técnico del SI)	Escuela de Economía de Londres, Inglaterra
6	Sra. Elisa Calcaterra (Grupo de trabajo técnico del SI)	UICN / Countdown 2010, Bélgica
7	Sr. Andre Mader (Grupo de trabajo técnico del SI)	ICLEI / LAB, Sudáfrica
8	Dr. Ryo Kohsaka	Ciudad de Nagoya, Japón
9	Sr. Seiichi Kawada	Ciudad de Nagoya, Japón
10	Sr. Alfredo Trindade	Experto técnico / gerente de la Ciudad de Curitiba, Brasil
11	Sr. Michele Picard	Ciudad de Montreal, Canadá
12	Sr. Daniel Hodder	Ciudad de Montreal, Canadá
13	Prof. Peter Ng	Universidad Nacional de Singapur, Singapur
14	Prof. Richard Corlett	Universidad Nacional de Singapur, Singapur
15	Dr. Chua Thia Eng	PEMSEA, Filipinas
16	Dr. Tan Puay Yok	Junta de Parques Nacionales, Singapur
17	Dr. Geoffrey Davison	Junta de Parques Nacionales, Singapur

**Segundo Taller de Expertos Sobre el Desarrollo del Índice de Biodiversidad Urbana, 1-3 de julio de 2010**

<b>N/S</b>	<b>Nombre</b>	<b>Organización</b>
1	Sr. Oliver Hillel (Copresidente y Grupo de Trabajo Técnico del SI)	Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica
2	Dra. Lena Chan (Copresidente y Grupo de Trabajo Técnico deL SI)	Junta de Parques Nacionales, Singapur
3	Sr. Andre Derek Mader (Grupo de trabajo técnico del SI)	ICLEI - Gobiernos locales para la sostenibilidad
4	Sra. Elisa Calcaterra (Grupo de trabajo técnico del SI)	Oficina Regional de la IUCN para Europa
5	Dra. Nancy Elizabeth Holman (Grupo de trabajo técnico del SI)	Escuela de Economía y Ciencias Políticas de Londres
6	Sr. Peter Werner (Grupo de trabajo técnico del SI)	Institut Wohnen und Umwelt GmbH (Instituto de Vivienda y Medio Ambiente)
7	Prof. Thomas Elmqvist (Grupo de trabajo técnico del SI)	Centro de resistencia de Estocolmo
8	Sra. Machteld Gryseels	Región de Bruselas Capital
9	Sr. Alfredo Vicente de Castro Trindade	Secretaría Municipal de Medio Ambiente, Curitiba-Paraná-Brasil
10	Sr. William Grant Pearsell	Departamento de Gestión de Activos y Obras Públicas, Ciudad de Edmonton
11	Sr. Daniel Hodder	Desarrollo y asociaciones, Grandes parques y ecologización, Ciudad de Montreal
12	Sr. Masashi Kato	Oficina de Asuntos Ambientales, Ciudad de Nagoya
13	Dr. Graeme Campbell	Planificación estratégica, Ayuntamiento de Waitakere
14	Prof. Bruce Clarkson	Universidad de Waikato
15	Sra. Gwendolyn Hallsmith	Ciudad de Montpellier
16	Sra. Liana Bratasida	Ministerio de Medio Ambiente República de Indonesia

17	Prof. Peter Ng	Instituto de Ciencias Marinas Tropicales, Universidad Nacional de Singapur
18	Prof. Richard Thomas Corlett	Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Singapur
19	Dr. Tan Puay Yok	Centro de Ecología y Vegetación Urbana (CUGE), Junta de Parques Nacionales
20	Sr. Chikara Hombo	Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica
21	Dr. Christopher Nicholas Hideo Doll	Universidad de las Naciones Unidas, Instituto de Estudios Avanzados (UNU-IAS)
22	Sr. Joffre Hj. Ali Ahmad	Ministerio de Industria y Recursos Primarios
23	Dr. Jose Antonio Puppim de Oliveira	Universidad de las Naciones Unidas, Instituto de Estudios Avanzados (UNU-IAS)
24	Sr. Mahmud Hj. Yussof	Ministerio de Industria y Recursos Primarios
25	Sr. Masashi Aoyama	Comité de Promoción del CBD del COP 10 de Aichi-Nagoya
26	Dra. Raquel Moreno-Peñaranda	Universidad de las Naciones Unidas, Instituto de Estudios Avanzados (UNU-IAS)
27	Dr. Ryo Kohsaka	Comité de Promoción del CBD del COP 10 de Aichi-Nagoya
28	Sr. Stephen Richards	Región de Asia y el Pacífico, Conservación International
29	Sr. Takashi Inoue	Universidad de Kyoto, Escuela de Graduados de Estudios Ambientales Globales
30	Sr. Tsuyoshi Ito	Cumbre del Grupo Ciudad, Comité de Promoción del CBD del COP 10 de Aichi-Nagoya
31	Assoc. Prof. Mark Jeffrey McDonnell	Centro Australiano de Investigación para la Ecología Urbana (ARCUE)
32	Prof. Xiangrong Wang	Universidad de Fudan

**Tercer Taller de Expertos Sobre el Desarrollo del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur  
11-13 de octubre de 2011**

<b>N/S</b>	<b>Nombre</b>	<b>Organización</b>
1	Sr. Oliver Hillel (Copresidente y Grupo de Trabajo Técnico del SI)	Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica
2	Dra. Lena Chan (Copresidente y Grupo de Trabajo Técnico del SI)	Junta de Parques Nacionales, Singapur
3	Sra. Shela Patrickson (Grupo de trabajo técnico del SI)	Centro de Biodiversidad de las Ciudades, ICLEI - Gobiernos Locales para la Sostenibilidad
4	Dra. Nancy Elizabeth Holman (Grupo de trabajo técnico del SI)	Escuela de Economía y Ciencias Políticas de Londres
5	Sr. Peter Werner (Grupo de trabajo técnico del SI)	Institut Wohnen und Umwelt GmbH (Instituto de Vivienda y Medio Ambiente)
6	Prof. Thomas Elmqvist (Grupo de trabajo técnico del SI)	Centro de Resistencia de Estocolmo
7	Sra. Supaporn Kittiwarodom	Departamento de Medio Ambiente, Administración Metropolitana de Bangkok
8	Vinicius Abilhoa	Secretaría Municipal de Medio Ambiente, Ciudad de Curitiba
9	Sr. William Grant Pearsell	Planificación Urbana y Medio Ambiente, Desarrollo Sostenible, Ciudad de Edmonton
10	Dr. Resurreccion (Rex) Bitoon Sadaba	Universidad de Filipinas Visayas
11	Sra. Mariana Cabral Cardoso	Universidad de Lisboa
12	Dr. Nicholas Ian White	Natural England, Londres, Reino Unido
13	Dr. Juan Arturo Rivera Rebolledo	Secretaría de Medio Ambiente, Ciudad de México
14	Sr. Philippe Croze	Ciudad de Montpellier, Francia
15	Sra. Sabine Courcier	Departamento de Grandes Parques y Ecología, Ciudad de Montreal
16	Dr. Ryo Kohsaka	Escuela de Graduados en Economía, Universidad de la Ciudad de Nagoya

17	Sra. Aida Fitriyani	Agencia de Gestión Ambiental, Provincia de Java Occidental
18	Sra. Lina Rahayu Suardi	Agencia de Gestión Ambiental, Provincia de Java Occidental
19	Prof. Bruce Clarkson	Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad de Waikato
20	Dr. Jochen A.G. Jaeger	Departamento de Geografía, Planificación y Medio Ambiente, Universidad Concordia de Montreal
21	Prof. Richard Thomas Corlett	Departamento de Ciencias Biológicas, Universidad Nacional de Singapur
22	Dr. Tan Puay Yok	Centro de Ecología y Vegetación Urbana (CUGE), Junta de Parques Nacionales
23	Sr. Andrew Rudd	ONU Hábitat
24	Dr. Christopher Doll	Universidad de las Naciones Unidas, Instituto de Estudios Avanzados (UNU-IAS)
25	Sr. Sunandan Tiwari	ICLEI - Gobiernos locales para la sostenibilidad
26	Sra. Silke Wissel	Ayuda Ambiental Alemana (Deutsche Umwelthilfe e.V., DUH)

**Taller Sobre la Revisión del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur, 15-17 de octubre de 2019**

<b>N/S</b>	<b>Nombre</b>	<b>Organización</b>
1	Sr. Oliver Hillel (Copresidente y Grupo de Trabajo Técnico del SI)	Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica
2	Dra. Lena Chan (Copresidente y Grupo de Trabajo Técnico del SI)	Junta de Parques Nacionales, Singapur
3	Sr. Peter Werner (Grupo de trabajo técnico del SI)	Instituto de Vivienda y Medio Ambiente GmbH
4	Dra. Nancy Holman (Grupo de trabajo técnico del SI)	Escuela de Economía de Londres
5	Sr. Russell Galt (Grupo de trabajo técnico del SI)	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN)
6	Sra. Ingrid Coetzee (Grupo de trabajo técnico del SI)	Centro de Biodiversidad de las Ciudades, ICLEI Gobiernos Locales para la Sostenibilidad
7	Prof. Thomas Elmqvist (Grupo de trabajo técnico del SI)	Centro de Resistencia de Estocolmo
8	Prof. Thomas Elmqvist (Grupo de trabajo técnico del SI)	Centro de Estudios Ambientales, Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz
9	Sr. Akshay Nachane	Terracon EcoTech
10	Sr. Andrew Rudd	ONU Hábitat
11	Sra. Anni Parkkinen	Departamento de Ciencias Ambientales, Universidad de Helsinki
12	Prof. Bruce Clarkson	Universidad de Waikato
13	Sr. Cameron McLean	Municipio de eThekweni
14	Sr. Chandra Mohan Reddy	Corporación de Ecologización y Embellecimiento de Andhra Pradesh
15	Sr. Fernando Louro Alves	Ayuntamiento de Lisboa
16	Sr. William Grant Pearsell	Forma urbana y desarrollo estratégico corporativo, Urbanismo, Edmonton

17	Sra. Julie Dewar	Ayuntamiento de Edimburgo
18	Sra. Karina Avila	Dirección General de Medio Ambiente
19	Sr. Kono Tomonari	Oficina de Asuntos Ambientales, Ciudad de Nagoya
20	Sr. Luis Andres Orive	Centro de Estudios Ambientales, Ayuntamiento de Vitoria-Gasteiz
21	Dr. Mas Dojiri	Saneamiento de LA
22	Sra. Mika Tan	Centro de la ASEAN para la diversidad biológica Centro de biodiversidad urbana (UBHub)
23	Sr. Nappy Navarra	Facultad de Arquitectura, Universidad de Filipinas
24	Dr. Perrine Hamel	Universidad Stanford
25	Prof. Peter Kanowski	Escuela Fenner de Medio Ambiente y Sociedad
26	Sra. Rongrong Duriyapunt	Municipio de Chiang Mai
27	Sr. Salman Faruq	Bandung
28	Dr Tan Puay Yok	Jardines Botánicos de Singapur, Junta de Parques Nacionales
29	Dr. Theresa Mundita	Centro de la ASEAN para la diversidad biológica
30	Dr. Vinícius Abilhoa	Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba, Brasil
31	Sr. Yuta Uchiyama	Escuela de Graduados de Estudios Ambientales de la Universidad de Nagoya

## **Anexo C: Formato propuesto para la sumisión de aplicaciones del Índice de Biodiversidad Urbana de Singapur**

### **PARTE I: PERFIL DE LA CIUDAD**

1. La presentación de los resultados debe incluir una breve descripción con una descripción básica de las características de su ciudad. También se pueden incluir en esta parte mapas, fotografías, gráficos o figuras relevantes. Como guía, se puede incluir la siguiente información, pero no es necesario que la redacción se limite a los siguientes campos:

- (i) Información básica sobre su ciudad
  - a. Ubicación
  - b. Clima
  - c. Temperatura
  - d. Lluvia / precipitación
  - e. Otra información relevante
- (ii) Tamaño (superficie terrestre, definida por los límites de la ciudad)
- (iii) Población
- (iv) Parámetros económicos
- (v) Características físicas de la ciudad
- (vi) Características de la biodiversidad y características tales como ecosistemas y especies que se encuentran en la ciudad, incluidos datos cuantitativos sobre poblaciones, así como cualquier otra información cualitativa.
- (vii) Administración de la biodiversidad
- (viii) Enlaces a sitios web relevantes:
  - a. sitio web de la ciudad
  - b. sitios web medioambientales o específicos de la biodiversidad
  - c. sitios web de agencias responsables de la biodiversidad

### **PARTE II: INDICADORES DEL ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD URBANA DE SINGAPUR**

2. Para los cálculos del Índice propiamente dicho en la Parte II, las presentaciones deben detallar los cálculos que se realizaron para llegar a la cifra final y citar la fuente de las cifras siempre que sea posible. La siguiente tabla es un formato sugerido que se puede utilizar para la presentación.

INDICADOR	CÁLCULO Ciudades para indicar cómo se calculó el resultado	FUENTE Proporcione cualquier referencia de dónde se obtuvo la información.	PUNTAJE
<b>Biodiversidad nativa en la ciudad</b>			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
<b>Servicios Ecosistémicos Proporcionados por la Biodiversidad en la Ciudad</b>			
10			
11			
12			
13			
14			
<b>Gobernanza y Gestión de la Biodiversidad en la Ciudad</b>			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			

23			
24			
25			
26			
27			
28			

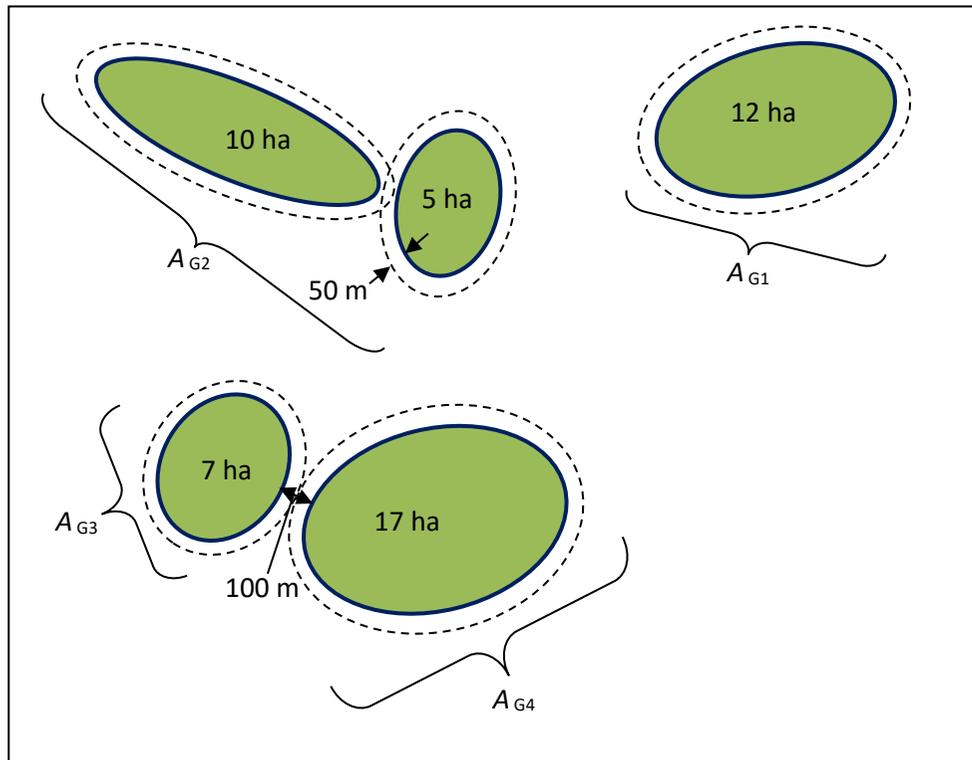
## Anexo D: Ilustración del cálculo del tamaño de malla efectivo de áreas naturales para el indicador 2

### Indicador 2: Medidas de conectividad o redes ecológicas para contrarrestar la fragmentación

$$\text{Fórmula: } \text{Indicador 2} = \frac{1}{A_{\text{total}}} (A_{G1}^2 + A_{G2}^2 + A_{G3}^2 + \dots + A_{Gn}^2),$$

donde  $n$  denota el número de grupos de parcelas conectadas de área natural;  $A_{G1}$  a  $A_{Gn}$  representan los tamaños de cada grupo de parcelas conectados de área natural, desde el grupo 1 ( $A_{G1}$ ) hasta el grupo  $n$  ( $A_{Gn}$ ), y  $A_{\text{total}}$  es el área total de todas las áreas naturales de la ciudad (Deslauriers et al.2018).

#### Example:



### Pasos a seguir para hacer el cálculo:

Hay cinco parcelas en este paisaje. Primero agregamos una zona de separación de 50 m alrededor de cada parcela para saber qué parcelas están a menos de 100 m entre sí: cuando las zonas de separación se superponen, la distancia entre las parcelas es inferior a 100 m. La parcela de la derecha (12 ha de tamaño) no está conectada a ninguna otra parcela, y llamamos a la parcela  $A_1$  (o  $A_{G1}$ ; área = 12 ha). Las dos parcelas de la parte superior izquierda están conectadas, por lo tanto, hay que sumar sus áreas, y le damos a este grupo de parches el nombre  $A_{G2}$  (área = 10 ha + 5 ha = 15 ha). Las dos parcelas en la parte inferior están exactamente a 100 m de distancia y, por lo tanto, no se consideran conectados y les damos los nombres  $A_{G3}$  (área = 7 ha) y  $A_{G4}$  (área = 17 ha).  $A_{total}$  es la suma de  $A_{G1}$ ,  $A_{G2}$ ,  $A_{G3}$  and  $A_{G4}$ , es decir,  $A_{total} = 12 \text{ ha} + 15 \text{ ha} + 7 \text{ ha} + 17 \text{ ha} = 51 \text{ ha}$ . Ahora podemos calcular el valor del tamaño de malla efectivo para el indicador 2 como:

$$\begin{aligned} \text{Indicador 2} &= \frac{1}{A_{\square\square\square\square\square}} (A_{\square 1}^2 + A_{\square 2}^2 + A_{\square 3}^2 + A_{\square 4}^2) \\ &= \frac{1}{51 \square\square} (12 \square 12 \text{ ha}^2 + 15 \square 15 \text{ ha}^2 + 7 \square 7 \text{ ha}^2 + 17 \square 17 \text{ ha}^2) = \frac{707}{51} \text{ ha} = 13.86 \text{ ha}. \end{aligned}$$

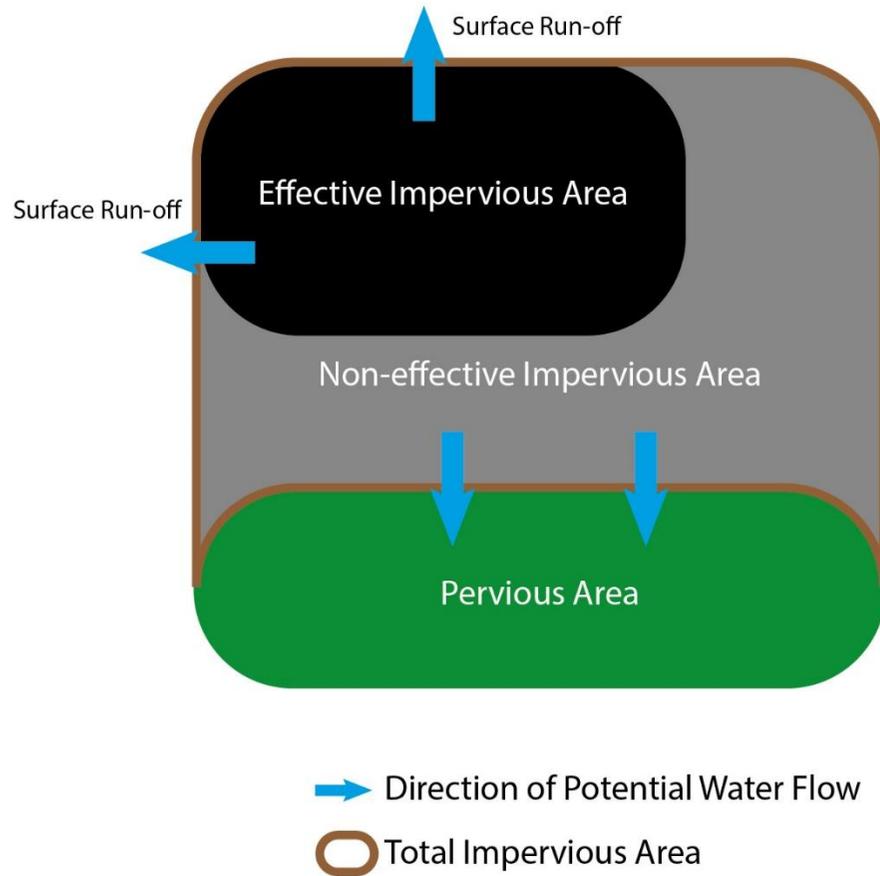
Los antecedentes de este indicador y los cálculos se pueden encontrar en los siguientes artículos: Deslauriers et al. (2018), Jaeger (2000), Jaeger, Bertiller y Schwick (2007), Jaeger et al. (2008) y Spanowicz y Jaeger (2019).

Las ciudades con dificultades para calcular este indicador pueden ponerse en contacto con el Dr. Jochen Jaeger, correo electrónico: [jochen.jaeger@concordia.ca](mailto:jochen.jaeger@concordia.ca); Tel. : (+1) 514 - 848-2424 extensión 5481.

**Anexo E: Ilustración que Explica el Área Impermeable Efectiva**

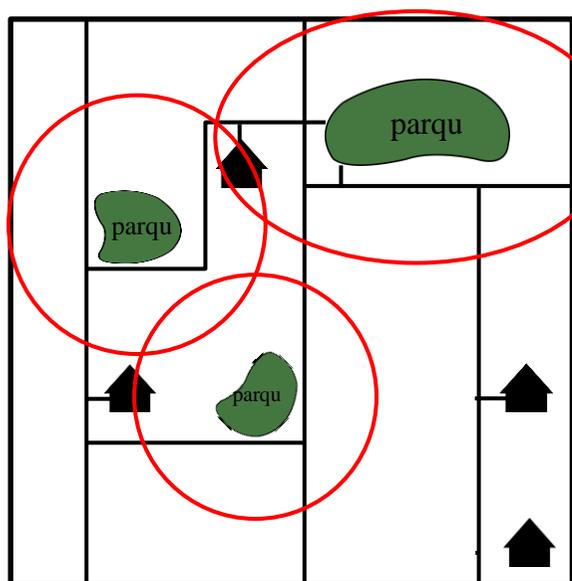
Indicador 10: Regulación de la cantidad de agua

**Illustration Explaining Effective Impervious Area**



## Anexo F: Guía para Medir la Proximidad y la Accesibilidad

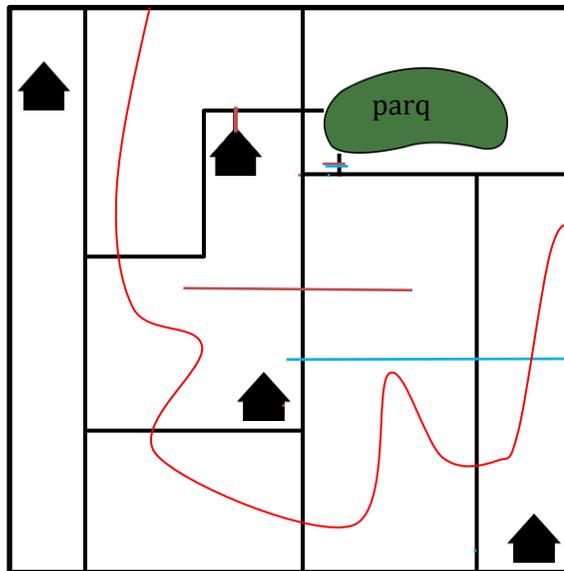
### Indicador 13a: Salud y bienestar: proximidad a los parques



*Nota: No es necesario tener una capa de red de calles para calcular la proximidad de los hogares a los parques.*

1. Los parques de la localidad se bosquejan mediante ArcGIS.
2. Se aplicará una zona de separación de 400 m a cada uno de los parques, representada por los rectángulos rojos.
3. Si alguna parte de un polígono de hogares se encuentra dentro del área de separación de 400 m de los parques, el hogar correspondiente se contará como uno que se encuentre dentro de los 400 m de proximidad a un parque.
4. La proximidad para el indicador 13a se calcula tomando el número de hogares que se encuentran dentro de los 400 m de proximidad a un parque contra el número total de hogares en la ciudad.
5. En esta simple ilustración, se calcula que la accesibilidad al parque es del 50% (2 de los 4 hogares se encuentran a 400 m de un parque).

### Indicador 13b: Salud y bienestar - Accesibilidad a los parques



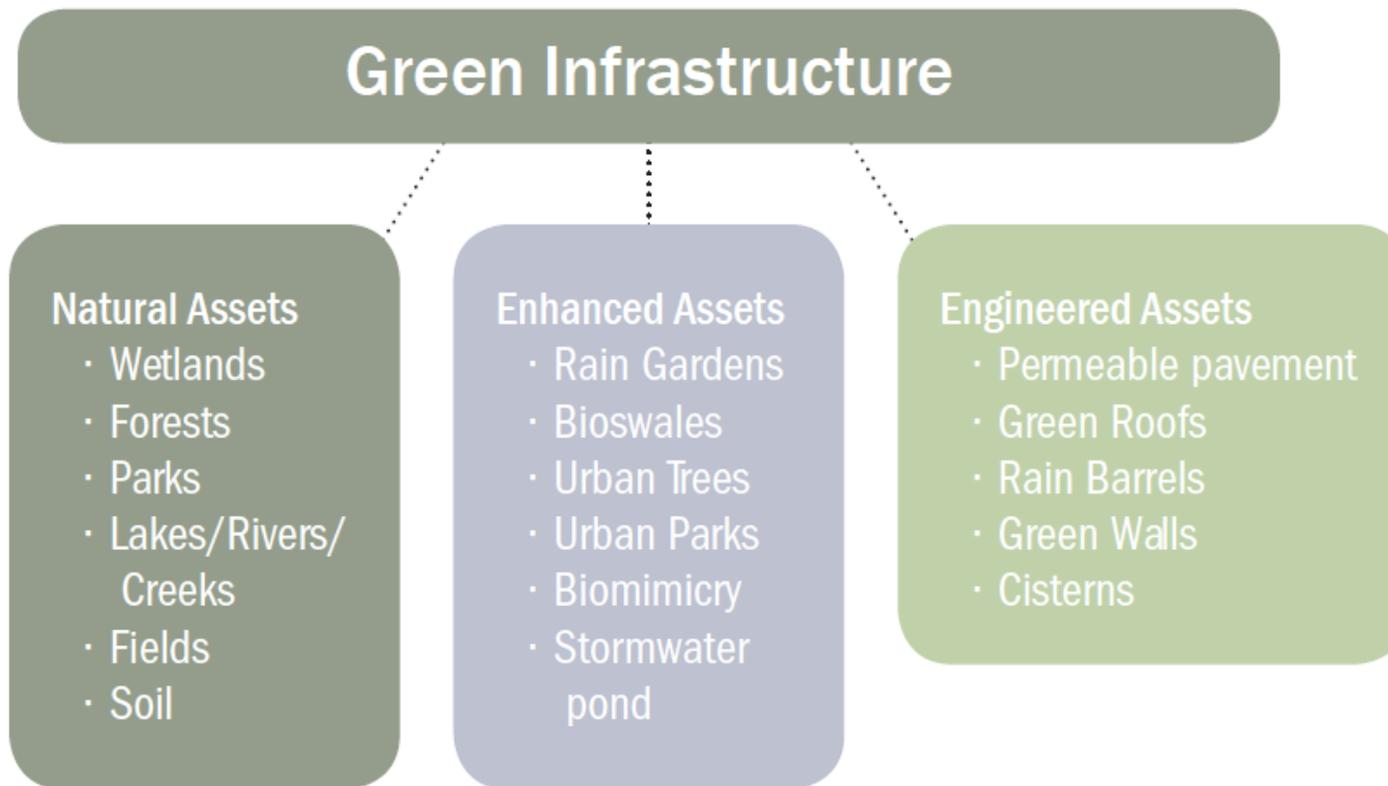
#### Leyenda

- Red de calles
- Hogares dentro de 400m acceso desde la calle a los parques
- Hogares más allá de los 400 m de acceso a los parques desde la calle
- Límite de 400 m de distancia a lo largo de las principales carreteras que conducen al parque

1. La ilustración de arriba representa una sección identificada de un vecindario con un solo parque.
2. La red de calles y los parques ubicados en el vecindario se bosquejan en ArcGIS.
3. Se genera un límite de 400 m de distancia a lo largo de las principales carreteras que conducen al parque, de modo que cualquier hogar dentro de este límite se encuentra a 400 m de distancia a pie del parque.
4. La accesibilidad para el indicador 13b se calcula tomando el número de hogares que se encuentran dentro del acceso de la calle de 400 m a un área de separación del parque contra el número total de hogares.
5. En esta ilustración simple, se calcula que la accesibilidad al parque es del 50.0% (2 de los 4 hogares están dentro de los 400 m de acceso a un parque desde la calle).

## Anexo G: Ejemplos de Infraestructura Verde

Indicador 21: Políticas y / o incentivos para la infraestructura verde como soluciones basadas en la naturaleza



*Elementos de infraestructura verde. Los activos mejorados son generalmente aquellos que han sido diseñados para actuar como activos naturales, mientras que los activos de ingeniería son generalmente aquellos que han sido diseñados para funcionar como activos naturales, pero son nuevos diseños que no se encuentran en la naturaleza.*

Ogden *et al.* (2019)

## Anexo H: Referencias

- Browder, G., Ozment, S., Bescos, I. R., Gartner, T. y Lange, G-M. (2019). Integración de verde y gris: creación de infraestructura de próxima generación. Washington, DC: Banco Mundial e Instituto de Recursos Mundiales.
- Brown, C., King, S., Ling, M., Bowles-Newark, N., Ingwall-King, L., Wilson, L., Pietilä, K., Regan, E. y Vause, J. (2016). Evaluaciones de capital natural a nivel nacional y subnacional. Cambridge, Reino Unido: UNEP-WCMC.
- Chan, L., Hillel, O., Elmqvist, T., Werner, P., Holman, N., Mader, A. y Calcaterra, E. (2014) Manual del usuario sobre el índice de Biodiversidad Urbana de Singapur (también conocido como Índice de Singapur). Singapur: Junta de Parques Nacionales, Singapur.
- Clarkson, B. y Kirby, C. (2016) Restauración ecológica en entornos urbanos en Nueva Zelanda. 10.1111 / emr.12229.
- Danielsen, F., Burgess, N.D., Jensen, P.M. y Pirhofer-Walzl, K. (2010) Monitoreo ambiental: la escala y velocidad de la implementación caries según el grado de participación de las personas. *Revista de Ecología Aplicada* 47 (6): 1166-1168. DOI: 10.1111 / j.1365-2664.2010.01874.x
- Dennis, M. & James P. (2016) Participación de usuarios en bienes comunes verdes urbanos: exploración de los vínculos entre acceso, voluntariado, biodiversidad y bienestar. *Silvicultura urbana y ecologización urbana* 15: 22–31.
- Deslauriers, M.R., Asgary, A., Nazarnia, N., Jaeger, J.A.G. (2018): Implementación de la conectividad de áreas naturales en ciudades como indicador en el Índice de Biodiversidad de la Ciudad (CBI). *Indicadores ecológicos* 94: 99-115. 10.1016 / j.ecolind.2017.09.037.
- Ebrahimian, A., Wilson, B.N. Y Gulliver, J.S. (2016a) Área impermeable efectiva para la escorrentía en cuencas urbanas. *Procesos hidrológicos* 30 (20): 3717 - 3729 10.1002 / hyp. 10839. 10.1002 / hyp.10839
- Ebrahimian, A., Wilson, B.N. y Gulliver, J.S. (2016b) Métodos mejorados para estimar las áreas impermeables efectivas en las cuencas hidrográficas urbanas utilizando datos de lluvia y escorrentía. *Revista de hidrología* 536: 109-118. 10.1016 / j.hydrol.2016.02.023
- Elliot, S., Blakesley, D. y Hardwick, K. (2013) Restauración de bosques tropicales: una guía práctica. Royal Jardín Botánico de Kew: Kew Publishing.
- Fletcher, T.D., Andrieu, H. y Hamel, P. (2013) Comprensión, gestión y modelización de la hidrología urbana y sus consecuencias para la recepción de aguas: Un estado del arte. *Los avances de los recursos hídricos* 51: 261 - 279. 10.1016 / j.advwatres.2012.09.001.
- Gunderson, L. (2000). Resiliencia ecológica: en teoría y aplicación. *Resistencia anual de ecología y sistemática* 31: 425-439. 10.1146 / annurev.ecolsys.31.1.425.

- Hwang, J., Rhee, D.S., Seo, Y. (2017) Implicación de áreas impermeables conectadas directamente para la mitigación de los caudales máximos en captaciones urbanas. *Agua* 9 (9): 969. 10.3390 / w9090696
- IPBES (2019): Resumen para los responsables de la formulación de políticas del informe de evaluación mundial sobre la diversidad biológica y los servicios de los ecosistemas de la Plataforma intergubernamental de ciencia y política sobre diversidad biológica y servicios de los ecosistemas. S. Díaz, J. Settele, ES Brondízio ES, HT Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneeth, P. Balvanera, KA Brauman, SHM Butchart, KMA Chan, LA Garibaldi, K. Ichii, J. Liu , SM Subramanian, GF Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, YJ Shin, IJ Visseren- Hamakers, KJ Willis y CN Zayas (eds.). Secretaría de la IPBES, Bonn, Alemania. 56 páginas. 10.5281 / zenodo.3553579
- Jaeger, J. A. G. (2000): División del paisaje, índice de división y tamaño de malla efectivo: nuevas medidas de fragmentación del paisaje. *Ecología del paisaje*, 15 (2): 115-130.
- Jaeger, J., Bertiller, R. & Schwick, C. (2007) Grado de fragmentación del paisaje en Suiza: análisis cuantitativo 1885-2002 e implicaciones para la planificación del tráfico y la planificación regional. Versión condensada. Oficina Federal de Estadística de Suiza, Neuchâtel, 36 págs. También disponible en francés y alemán.  
[www.bfs.admin.ch/bfs/portal/en/index/themen/02/22/publ.html?publicationID=2992](http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/en/index/themen/02/22/publ.html?publicationID=2992)
- Jaeger, JAG, Bertiller, R., Schwick, C., Müller, K., Steinmeier, C., Ewald, KC & Ghazoul, J. (2008): Implementación de la fragmentación del paisaje como indicador en el Sistema de Monitoreo Suizo del Desarrollo Sostenible (MONET). *Revista de Gestión Ambiental*, 88 (4): 737–751.
- King, RS, Baker, M.E., Kazyak, P.F. Y Weller, D.E. (2011) ¿Qué tan novedoso es demasiado nuevo? Transmitir umbrales comunitarios en niveles excepcionalmente bajos de urbanización de captación. *Aplicaciones ecológicas* 21 (5): 1659–78. 10.1890 / 10-1357.1.
- Lin, B. B., Philpott, S. M., Jha, S. y Liere, H. (2017) La agricultura urbana como infraestructura verde productiva para el bienestar ambiental y social. En: P.Y. Tan & C.Y. Jim (eds.), *Ciudades ecológicas: formas y funciones*, Avances en los asentamientos humanos del siglo XXI. Singapur: Springer Nature. 10.1007 / 978-981-10-4113-6\_8.
- Ogden, M., Wilson, S.J. & Cairns, S. (2019) *¿Qué son los activos naturales municipales: definición y alcance de los activos naturales municipales? Iniciativa de Bienes Naturales Municipales*
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica (2012) *Perspectiva de las ciudades y la diversidad biológica*. Montreal: Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica.

- Spanowicz, A.G. y Jaeger, J.A.G. (2019) Midiendo la conectividad del paisaje: sobre la importancia de la conectividad dentro de la parcela. *Ecología del paisaje* 34 (10): 2261-2278. 10.1007 / s10980-019-00881-0.
- Taylor, P.D., Fahrig, L., Henein, K. y Merriam, G. (1993) La conectividad es un elemento vital de la estructura del paisaje. *Oikos* 68 (3): 571–573.
- Thompson, I., Mackey, B., McNulty, S. y Mosseler, A. (2009). Resistencia forestal, biodiversidad y cambio climático. Una síntesis de la relación biodiversidad / resistencia / estabilidad en los ecosistemas forestales. Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, Montreal. Serie técnica. Páginas no. 43, 67.
- Naciones Unidas, Departamento de Economía y Asuntos Sociales, División de Población (2019). Perspectivas de urbanización mundial: la revisión de 2018. (ST / ESA / SER.A / 420). Nueva York: Naciones Unidas.
- Walsh, J.C., Fletcher, T.D. y Ladson, A.R. (2005) Restauración de arroyos en captaciones urbanas mediante el rediseño de sistemas de aguas pluviales: mirando hacia la captación para salvar el arroyo. *Revista de la Sociedad Bentológica de América del Norte* 24 (3): 690–705.
- Ziter, C.D., Pedersen, E.R., Kucharik, C.J. y Turner, M.G. (2019) Las interacciones dependientes de la escala entre la cubierta del dosel de los árboles y las superficies impermeables reducen el calor urbano diurno durante el verano. *Actas de la Academia Nacional de Ciencias de los Estados Unidos de América* 116 (15): 7575-7580.

END NOTES ON TRANSLATIONS OF FIGURE CAPTIONS  
NOT TO BE ADDED HERE BUT TO BE INTEGRATED IN THE BODY OF THE DOCUMENT

## Indicador 10: Regulación de la cantidad de agua

### Ilustración

**Illustration Explaining Effective Impervious Area**

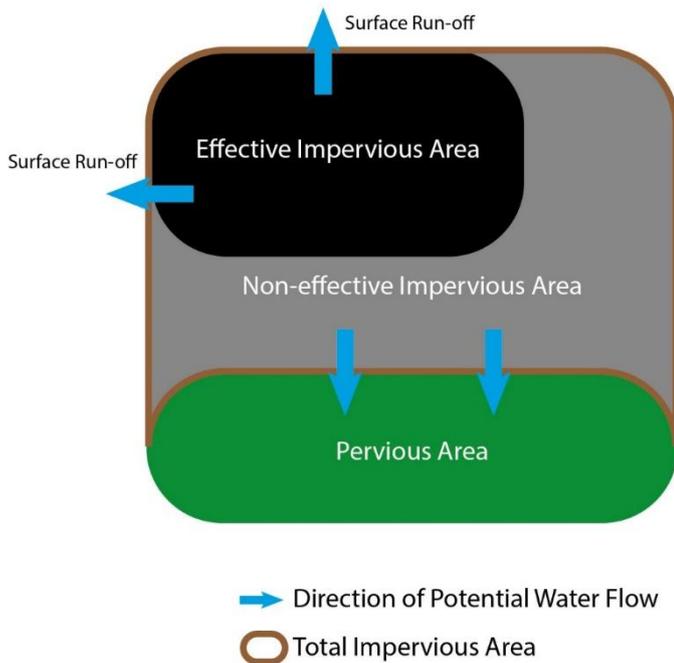


Illustration Explaining Effective Impervious Area = Ilustración que explica el área impermeable efectiva

Surface Run-off = Escorrentía superficial

Surface Run-off = Escorrentía superficial

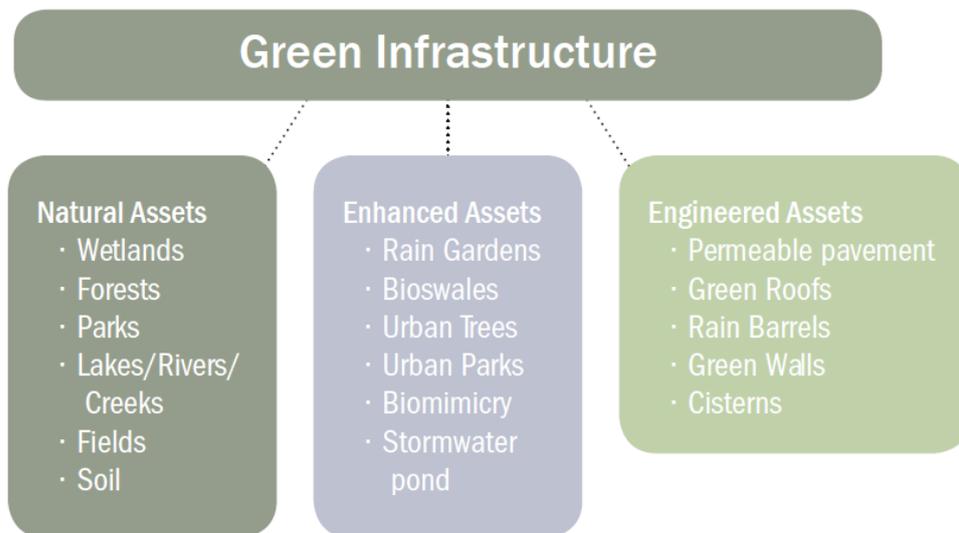
Effective Impervious Area = Área Impermeable Efectiva

Non-effective Impervious Area = Área Impermeable no efectiva

Pervious Area = Área Permeable

Direction of Potential Water Flow = Dirección del Flujo Potencial de Agua

Total Impervious Area = Área Impermeable Total



Green Infrastructure = Infraestructura Verde

Natural Assets = Activos naturales

- Wetlands = Humedales
- Forests = Bosques
- Parks = Parques
- Lakes/Rivers/Creeks = Lagos / Ríos / Arroyos
- Fields = Campos
- Soil = Suelo

Enhanced Assets = Activos mejorados

- Rain Gardens = Jardines de lluvia
- Bioswales = Drenajes sostenibles
- Urban Trees = Árboles urbanos
- Urban Parks = Parques Urbanos
- Biomimicry = Biomimetismo
- Stormwater pond = Estanque de aguas pluviales