



**ESTADO
DE LA NACIÓN**

Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2020

Investigación de base

Uso, conservación y gestión de la
biodiversidad y los recursos
forestales

Investigador:

Lenin Corrales Chaves

San José | 2020



333.772.6
C823u

Corrales Chaves, Lenin

Uso, conservación y gestión de la biodiversidad y los recursos forestales :
investigación de base / Lenin Corrales Chaves. -- Datos electrónicos (1 archivo : 1700
kb). -- San José, C.R. : CONARE - PEN, 2020.

ISBN 978-9930-540-58-9
Formato PDF, 57 páginas.

Investigación de Base para el Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano
Sostenible 2020.

1. BIODIVERSIDAD. 2. RECURSOS FORESTALES. 3. ECOSISTEMAS. 4.
AREAS SILVESTRES PROTEGIDAS. 5. CONSERVACIÓN. 6. FAUNA SILVESTRE. 7.
FLORA SILVESTRE. 8. INSTITUCIONALIDAD AMBIENTAL. 9. COSTA RICA. I.
Titulo.



Índice

| | |
|---|-----------|
| Presentación..... | 5 |
| Hechos relevantes..... | 5 |
| Introducción | 6 |
| Situación general de la biodiversidad y los ecosistemas continentales y marinos en el país | 8 |
| Extensión del sistema de Áreas Silvestres Protegidas | 8 |
| Estado de conservación de las especies | 10 |
| CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres)..... | 14 |
| Una Gran Área Metropolitana que sigue siendo verde | 15 |
| El Uso del Suelo en la GAM en 2020 | 16 |
| Uso de suelo por cantón | 17 |
| Situación de Costa Rica en materia comparada internacional, en cuanto a sus esquemas y logros en materia de conservación | 27 |
| Costa Rica y el número de especies a nivel global | 27 |
| Índices Globales: Una evaluación externa del país | 28 |
| Salud de los Océanos..... | 28 |
| Índice de desempeño ambiental..... | 31 |
| Principales amenazas que enfrentaron los ecosistemas y la biodiversidad en el país en el 2019..... | 32 |
| Tráfico de vida silvestre | 32 |
| Fuegos forestales y no forestales..... | 35 |
| Esfuerzos desarrollados en 2019 para mejorar la gestión ambiental de los ecosistemas y minimizar el impacto de las actividades productivas sobre estos | 40 |
| Gestión de Conservación Voluntaria por la Sociedad Civil | 40 |
| Inversiones público-privadas para la conservación de la biodiversidad | 41 |
| Capacidades técnicas, económicas y de recurso humano para la protección en áreas silvestres protegidas y/o patrimonio natural del Estado | 41 |
| Recursos Humanos para la Gestión de las Áreas de Conservación | 41 |
| Desempeño institucional del sector biodiversidad | 42 |
| Gestión Financiera en la Gestión de la Biodiversidad..... | 43 |
| Presupuesto, ingresos y egresos del Sistema Nacional de Áreas de Conservación | 44 |
| Manejo y gestión de los recursos forestales y el bosque en Costa Rica | 46 |

| | |
|---|-----------|
| Uso de la madera 2018 | 46 |
| Exportaciones e importaciones de madera 2018..... | 47 |
| Estado del programa de pago por servicios ambientales | 48 |
| El pago de servicios ambientales en 2019..... | 48 |
| Evolución del Programa de Pago por Servicios Ambientales 1997-2019 | 49 |
| Aprovechamiento y uso sostenible de los recursos marino-costeros | 51 |
| Manglares del Golfo de Nicoya; Una historia de ganancias y pérdidas y una nueva Ley..... | 51 |
| Bibliografía | 55 |
| Anexo | 57 |
| Porcentaje cobertura del Uso del Suelo de los cantones de la Gran Área Metropolitana 2020 | 57 |

Presentación

Esta Investigación se realizó para el capítulo Armonía con la Naturaleza, del *Informe Estado de la Nación 2020*.

Las cifras de esta investigación pueden no coincidir con las consignadas en el *Informe Estado de la Nación 2020* en el capítulo respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

Hechos relevantes

- Se crea un nuevo Parque Nacional mediante el cambio de categoría de una zona protectora.
- El número de especies según la lista oficial nacional en peligro de extinción y población reducida o amenazadas de fauna y flora alcanza las 2.169.
- El grupo de fauna más amenazado del país es el de las aves y en flora las orquídeas.
- Nueve especies de tiburones del país son catalogados con poblaciones reducidas o amenazadas según la lista oficial.
- El número de especies amenazadas globalmente con presencia en Costa Rica aumentó según la Lista Roja de la UICN.
- Ninguna especie de pez es catalogada en el país en peligro o amenazada, sin embargo, en la Lista Roja global aparecen 70 especies con presencia en Costa Rica.
- 1.883 especies de las cuales 1.520 son plantas y 363 especies de fauna del país están en la Lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES).
- El Gran Área Metropolitana aún conserva un 48% de cobertura boscosa de los cuales un 13,8% se encuentra dentro de áreas silvestres protegidas
- El área urbanizada en la GAM corresponde a un 21,8% de su extensión total
- Entre 2014 y 2018 se muestra una tendencia de aumento en los decomisos de vida silvestre realizados por el SINAC.
- El Ministerio Público lanza una llamada de atención sobre el aumento en el tráfico internacional de especies de vida silvestres del país.
- Costa Rica ocupa el lugar 25 en el ranking de los países más biodiversos del mundo y el sexto lugar de los países tropicales con mayor biodiversidad por área.
- En 2019 Costa Rica se ubica en números de especies en lugares que van de la posición 19 a la 37 según el grupo taxonómico a nivel global.
- En 2019 Costa Rica baja siete posiciones en el índice global de los océanos con relación al 2018, pero sube a la segunda posición a nivel Centroamericano.
- El Sistema Nacional de Áreas de Conservación atendió en 2019 un área de 50.334,36 afectada por fuegos.
- El Ministerio de Agricultura y Ganadería autorizó en 2019 quemas agrícolas en un área de 55.224,65 hectáreas.
- En el año 2019 los tres cultivos que utilizaron la práctica de quema en su producción abarcaron el 72% del área cultivada de caña de azúcar, seguido por los cultivos de piña y arroz con 15% y 10%, respectivamente.

- Diversos estudios en el país evidencia la pérdida de insectos asociado a cambios en el clima
- Se evidencia una disminución en el número de funcionarios asignados para la protección de las áreas silvestres protegidas del país.
- Cinco instituciones del sector biodiversidad desmejoraron en el índice de gestión institucional de la Contraloría General de la República.
- El presupuesto del Minae alcanza los valores más bajos con relación al presupuesto nacional y del PIB de los últimos 8 años.
- El presupuesto dedicado a la protección del medio ambiente fue disminuido con relación al año 2018 en un 4,4%.

Introducción

El capítulo Armonía con la Naturaleza valora el desempeño ambiental de Costa Rica, desde la perspectiva del uso y la conservación de los recursos naturales, su sostenibilidad y el papel de los actores sociales e institucionales relacionados con esa gestión. Para ello, por un lado, sintetiza buena parte de los esfuerzos de investigación realizados por universidades públicas, entidades estatales, organizaciones no gubernamentales, sectores productivos y la sociedad civil, y por otro, desarrolla estudios propios con el objetivo de generar nueva información que permita profundizar el análisis sobre desafíos importantes en materia ambiental.

En este marco, en materia de conservación y biodiversidad, interesa evaluar el manejo, uso, conocimiento y gestión de los recursos naturales, con énfasis en las áreas protegidas. Así como el impacto de las acciones humanas sobre la gestión de estas áreas, y el resultado de la gestión ambiental sobre la conservación efectiva de los ecosistemas a partir de las interacciones con la población, las presiones y actividades humanas. Por último, se analizarán los avances o cambios registrados en 2019 e inicios de 2020 tendientes a fortalecer y mejorar las capacidades institucionales del Estado para la gestión del patrimonio natural.

Esta investigación tiene como objetivo analizar el desempeño del país en el manejo, uso y conservación de los ecosistemas y la biodiversidad continental y marina, al tiempo que se identifican los principales desafíos en este campo y el avance en las distintas iniciativas y acciones que se desarrollan por parte de los distintos sectores. En esta ocasión además interesa conocer cuál es la situación de Costa Rica en términos comparativos –a nivel internacional-, en cuanto a sus esquemas y logros en materia de conservación.

Conservación y uso sostenible de los ecosistemas y la biodiversidad

Pregunta general

¿Cuál es el estado actual de la conservación de ecosistemas y la biodiversidad, y cómo ha cambiado en los últimos 30 años en cuanto a su calidad, composición, extensión, uso sostenible y presiones humanas?

Preguntas específicas:

- ¿Cuál es la situación de la biodiversidad y los ecosistemas continentales y marinos en el país? ¿Qué aspectos caracterizan su manejo, conservación y gestión?
- ¿Qué arroja la información disponible en cuanto a la calidad y salud de los ecosistemas en el país, su sostenibilidad y requerimientos de protección?
- ¿Cuál es la situación de Costa Rica en materia comparada internacional, en cuanto a sus esquemas y logros en materia de conservación?
- ¿Cuáles son las principales amenazas que enfrentan los ecosistemas y la biodiversidad en el país?
- ¿Qué esfuerzos o acciones se documentaron en 2019 e inicios de 2020 para mejorar la gestión ambiental de los ecosistemas y minimizar el impacto de las actividades productivas sobre estos?
- ¿Qué efectos de la variabilidad y el cambio climáticos se registran sobre la biodiversidad y los ecosistemas naturales? ¿Qué avances se reportan en materia de adaptación del sector biodiversidad al cambio climático en Costa Rica? ¿Qué acciones se están desarrollando para minimizar los impactos del cambio climático sobre la biodiversidad y los ecosistemas?

Casos concretos:

- ¿Cuáles son las principales consecuencias e impactos en términos ambientales, sociales y económicos de reabrir los permisos de pesca de arrastre de camarón y del cultivo de camarón en antiguas salineras?
- ¿Qué implicaciones podría tener para Costa Rica el desarrollo de actividades mineras en altamar?
- ¿Qué información existe sobre el tráfico internacional de vida silvestre y su vínculo con otras manifestaciones del crimen organizado?

Tema: Estado y gestión de los recursos forestales y el bosque en Costa Rica

Pregunta general

¿Cuál es la situación de la cobertura, uso, aprovechamiento y gestión de las tierras forestales y el bosque en Costa Rica?

Preguntas específicas:

- ¿Cuál es el estado de los recursos forestales y el bosque y qué cambios se registran con relación a las tendencias señaladas en informes anteriores?
- ¿Qué información existe para conocer la evolución en el tiempo de los tipos de bosque, y cuál es el balance entre pérdida y ganancia de cada tipo?

- ¿Qué amenazas enfrenta la sostenibilidad de la cobertura forestal del país? ¿Cuáles son las áreas y el tipo de bosque más vulnerable?
- ¿Qué acciones o esfuerzos nuevos se registran en el país en favor de la protección y el uso sostenible de los recursos forestales y el bosque?
- ¿Cuáles son los principales usos de la madera y sus principales fuentes?
- ¿Qué información existe y qué refleja sobre la deforestación en el país?
- ¿Cuál es la situación actual del programa pago por servicios ambientales en términos económicos, técnicos e institucionales? ¿Qué impactos se registran de su implementación?
- ¿Qué riesgos enfrenta la sostenibilidad del programa pago por servicios ambientales?
- ¿Cuáles son los cambios que se requieren para garantizar la sostenibilidad ambiental, financiera y técnica del programa pago por servicios ambientales, según los actores y expertos?
- ¿Qué avances o cambios se registran en la implementación de la Estrategia Nacional REDD+?
- ¿Qué acciones o iniciativas se están desarrollando por parte del sector forestal en el marco del Plan Nacional de Descarbonización?

Situación general de la biodiversidad y los ecosistemas continentales y marinos en el país

Extensión del sistema de Áreas Silvestres Protegidas

Durante el año 2019 el sistema nacional de áreas silvestres protegidas reporta una extensión de 27.840,5 kilómetros cuadrados de los cuales 12.992,5 km² corresponden al área terrestre protegida (46.7%) y 14.848,0 km² corresponde a la protección de área marina protegida donde se incluyen las categorías de manejo área marina protegida, Área Marina de Manejo y las Islas (53.3%) (Sinac, 2020) (Cuadro 1 y Gráfico 1).

En el 2019 el país pasa de 28 a 29 parques nacionales mediante la reforma al artículo 3° del decreto ejecutivo N°20172-MIRENEM que cambia la categoría de manejo a una sección de la zona protectora Miravalles a la de Parque Volcán Miravalles-Jorge Manuel Dengo en una extensión de 4.233,5 hectáreas (DE-41768-MINAE).

La categoría de Refugio Nacional de Vida Silvestre es la única que reconoce la participación de propietarios privados en el sistema nacional de áreas protegidas. Para el año 2019 la participación de propietarios privados en esta categoría de manejo alcanzó las 5.376,4 hectáreas.

Cuadro 1

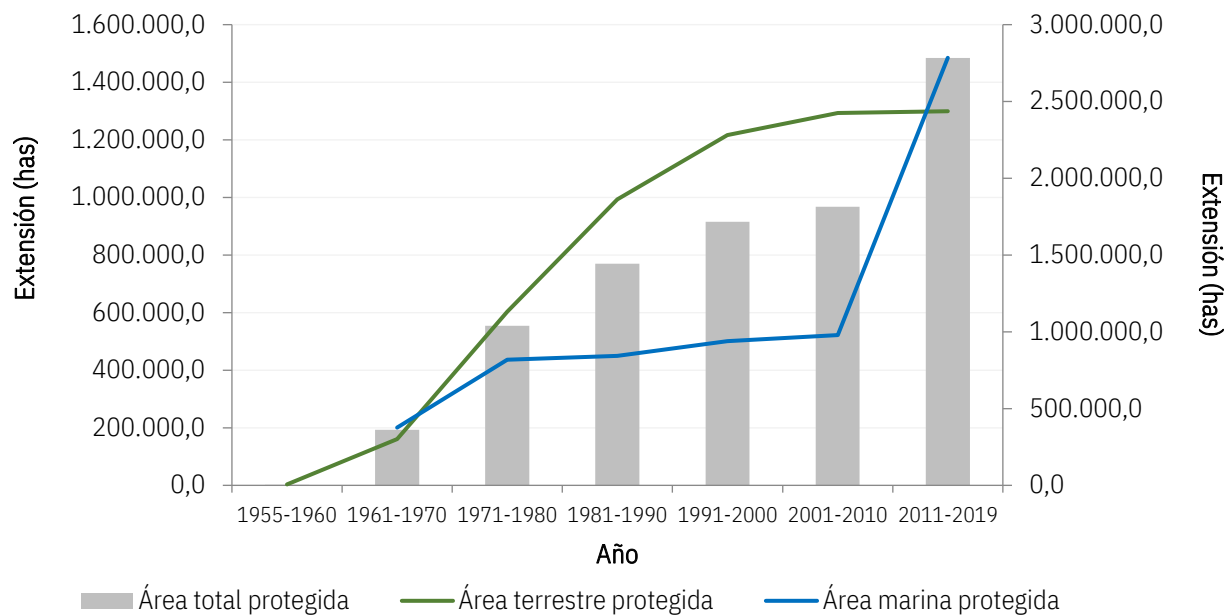
Extensión del Sistema de Áreas Protegidas de Costa Rica (km²)

| Categoría Manejo | # ASP | Área (Km ²) |
|------------------------------------|------------|-------------------------|
| Área Marino de Manejo | 3 | 10.454,71 |
| Reserva Natural Absoluta | 2 | 31,13 |
| Reserva Biológica | 8 | 277,19 |
| Parque Nacional | 29 | 10.075,19 |
| Humedal | 11 | 365,57 |
| Monumento Nacional | 1 | 2,30 |
| Reserva Forestal | 9 | 2.152,60 |
| Zona Protectora | 32 | 1.538,89 |
| Refugio Nacional de Vida Silvestre | 50 | 2.900,54 |
| Total | 145 | 27.840.50 |

Fuente: Elaboración propia con datos de SINAC-MINAE. 2020.

Gráfico 1

Evolución del Sistema de Áreas Silvestres Protegidas 1955-2019-Extensión en hectáreas-



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Sinac.2020.

Estado de conservación de las especies

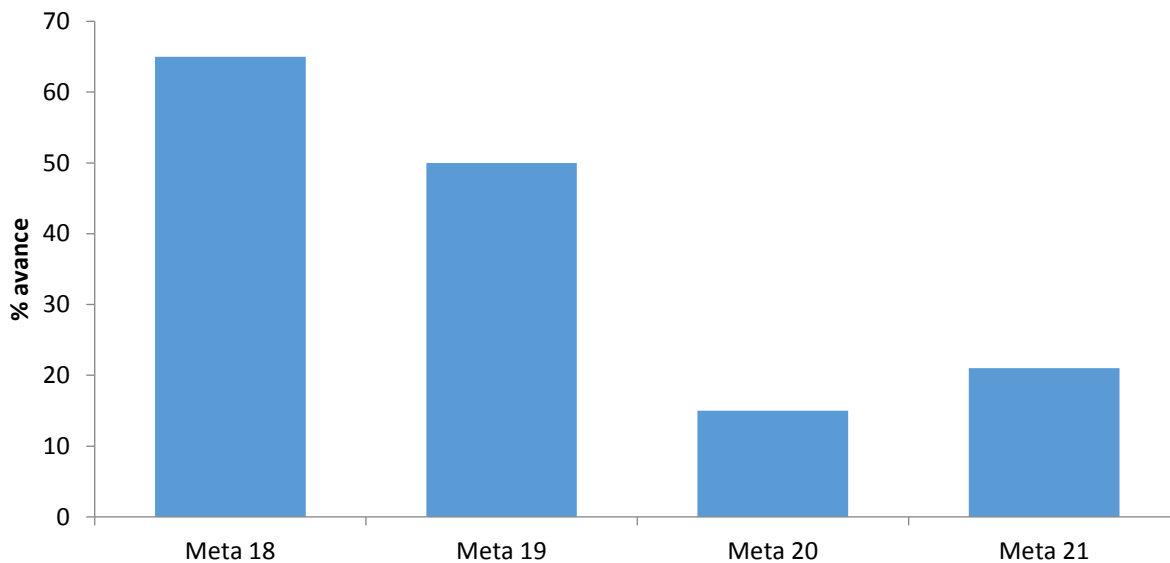
En 2016 se publica en el país la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016-2025¹ la cual busca establecer en materia de conservación de especies que “Al 2025 se mejora el conocimiento y medidas de conservación (ex situ e in situ) para reducir el número de especies declaradas como amenazadas o en peligro de extinción” y para lograrlo establece 4 metas nacionales al 2020:

- Meta 18. Contar con un listado nacional de especies en peligro de extinción y amenazadas, actualizado cada dos años, según la Ley.
- Meta 19. Se reduce el número de especies de fauna y flora decomisados (incluyendo productos y subproductos en especial CITES).
- Meta 20. Determinar la cantidad de sitios que poseen vida silvestre en cautiverio y el estado en que se encuentran, así como colecciones Ex Situ sistematizadas.
- Meta 21. Se mejora la conciencia pública sobre: la ilegalidad y problemática asociada al comercio-tenencia e interacciones con la vida silvestre.

Uno de los avances principales fue la publicación del listado de especies en peligro de extinción y población reducida o amenazadas de fauna y flora en el año 2017, sin embargo, la ley establece que dicho listado se debe actualizar cada dos años por lo que era de esperar que en 2019 se publicara una segunda versión lo cual no sucedió. Por otra parte, el estado de avance de las metas descritas anteriormente sigue en avance siendo su fecha límite el año 2020 (Gráfica 2)

Gráfico 2

Estado de avance de las metas de la Estrategia Nacional de Biodiversidad al 2020 relativas a especies amenazadas



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Sinac.20202

¹ Ministerio de Ambiente y Energía, Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad, Sistema Nacional de Áreas de Conservación. 2016.

² <https://enbcr.go.cr/>

El cuadro 2 muestra las especies en peligro de extinción y población reducida o amenazadas de fauna y flora según la resolución de R-SINAC-CONAC-092-2017. Con base al análisis realizado a partir de la interpretación de la resolución se obtiene que un total de 2.169 especies estén en la lista de las cuales 586 especies corresponden a fauna y 1.583 a especies de flora. Los grupos más amenazados de fauna son las aves (41%), el grupo de los anthozoa (16%) y los mamíferos (15,5%). En la flora el grupo más amenazados son las orquídeas (91,6%), seguido por los helechos arborescentes (3%).

Cuadro 2

Número de especies en peligro de extinción y con poblaciones reducidas y amenazadas en Costa Rica. 2019

| Grupo taxonómico | Peligro extinción | Población amenazadas | reducida o | Total |
|---|----------------------|-------------------------|---------------|-------------|
| Animalia | | | | |
| Actinopteri (Peces) | | | 3 | 3 |
| Anfibios | 44 | | 13 | 57 |
| Anthozoa (Anemonas, Corales, plumas de mar) | | | 94 | 94 |
| Arachnida (Arañas, escorpiones) | | | 31 | 31 |
| Aves | 44 | | 198 | 242 |
| Elasmobranchii (Tiburones y rayas) | | | 12 | 12 |
| Gastropoda (Caracoles) | | | 1 | 1 |
| Hydrozoa (Medusas) | | | 8 | 8 |
| Mamíferos | 21 | | 70 | 91 |
| Reptiles | 12 | | 35 | 47 |
| Total animalia | 121 | | 465 | 586 |
| Flora | | | | |
| Cactaceae (Cactus) | | | 53 | 53 |
| Caryocaraceae (Plantas hermafroditas) | | | 1 | 1 |
| Cyatheaceae (Helechos arborecentes) | | | 44 | 44 |
| Dicksoniaceae (Helecho arborecentes) | | | 1 | 1 |
| Droceraceae (Plantas carnívoras) | | | 1 | 1 |
| Juglandaceae (Árbol gavilán) | | | 1 | 1 |
| Leguminosae | | | 16 | 16 |
| Meliaceae (Cedros, caobas) | | | 7 | 7 |
| Orchidaceae (Orquídeas) | 40 | | 1410 | 1450 |
| Zamiaceae (Cycas) | | | 8 | 8 |
| Zygophyllaceae (Guayacan) | | | 1 | 1 |
| Total flora | 40 | | 1543 | 1583 |
| Total | 161 | | 2008 | 2169 |

Nota: No se incluyen las especies de las familias de flora Tillandsiæ y Lophoriaceæ

Fuente: Elaboración propia a partir de la resolución R-SINAC-CONAC-092-2017

Es importante hacer notar que en la estrategia ni en las metas se mencionan acciones sobre las especies amenazadas globalmente y que tienen presencia en Costa Rica, aunque algunas de ellas, coinciden con la lista a nivel nacional oficial. A nivel global en el 2019 la UICN reporta en la lista roja un total de 5.671 especies con distribución en Costa Rica evaluadas, de las cuáles 362 especies se encuentran en las categorías de más amenaza (en peligro crítico, en peligro, vulnerable) (Cuadro 3). En 2018 el total de especies era de 4.242 y las más amenazadas de 350, esto significa que hubo un aumento en el total de 1.429 especies evaluadas y en las más amenazadas de 12 entre el año 2018 y 2019.

Cuadro 3

Especies amenazadas de la Lista Roja de la UICN con distribución en Costa Rica. 2019

| Estado | Fauna | Flora | Total |
|--------------------------|--------------|------------|-------------|
| Extinto (EX) | 3 | | 3 |
| En peligro crítico (CR) | 34 | 11 | 45 |
| En peligro (EN) | 61 | 52 | 113 |
| Vulnerable (VU) | 117 | 87 | 204 |
| Casi amenazada (NT) | 99 | 54 | 153 |
| Bajo riesgo (LC) | 3,249 | 1.626 | 4.875 |
| Datos insuficientes (DD) | 255 | 21 | 276 |
| Preocupación menor (LR) | 0 | 2 | 2 |
| Total | 3.818 | 678 | 5671 |

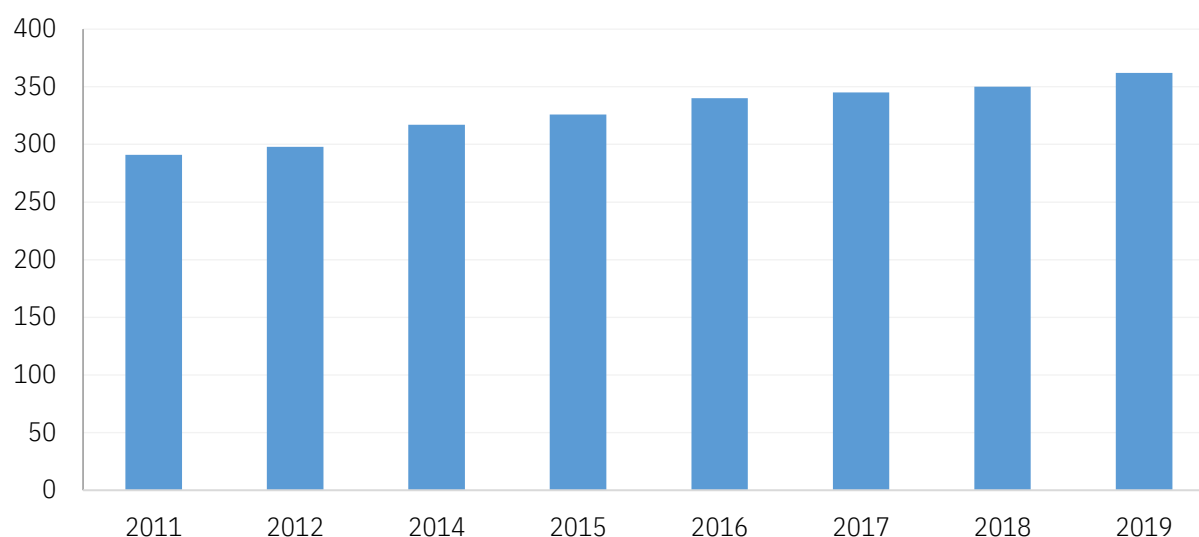
Notas: Categorías de la Lista Roja de la UICN: EX - Extintas, CR - En Peligro Crítico, EN - En peligro, VU - Vulnerables, LR / cd - Menor riesgo / dependiente conservación, NT - Casi amenazadas (DD - Datos insuficientes, LC - Preocupación menor, LR / lc - Menor riesgo, menor.

Fuente: IUCN, 2020.

El gráfico 3 muestra la evolución en el número de especies amenazadas con base en la lista roja presentes en Costa Rica. Aunque esto no signifique que la especie esté amenazada en el país, si es importante considerar que la tendencia muestra a aumentar la amenaza a nivel internacional.

Gráfico 3

Evolución en el número de especies amenazadas de la Lista Roja de la UICN con distribución en Costa Rica. 2011-2019



Nota: 2013 sin datos.

Fuente: UICN, 2020.

El cuadro 4 muestra las especies amenazadas con base en la lista roja de la UICN para los años 2018 y 2019. En los grupos de plantas y peces se observa un incremento en el número de especies amenazadas. Comparando estos datos con la lista nacional llama la atención que en la lista local solo aparecen tres especies de peces como amenazadas mientras que a nivel de la lista roja aparecen 70 especies.

Cuadro 4

Número de especies amenazadas evaluadas de la Lista Roja de la UICN con distribución en Costa Rica, por grupo taxonómico. 2018-2019

| Taxón | 2018 | 2019 | Cambio 2018-2019 |
|---------------------|------------|------------|------------------|
| Mamíferos | 11 | 11 | → |
| Aves | 27 | 27 | → |
| Reptiles | 12 | 12 | → |
| Anfibios | 61 | 61 | → |
| Peces | 65 | 70 | ↑ |
| Moluscos | 1 | 1 | → |
| Otros Invertebrados | 30 | 30 | → |
| Plantas | 143 | 150 | ↑ |
| Hongos | 0 | 1 | ↑ |
| Total | 350 | 363 | ↑ |

Fuente: IUCN, 2020

El grupo de la Lista Roja de UICN para el año 2019 reporta 83 especies endémicas evaluadas para el país de las cuales el 57,8% se encuentra amenazadas (cuadro 5) (UICN, 2020).

Cuadro 5

Número de especies endémicas amenazadas de la Lista Roja de la UICN con distribución en Costa Rica, por grupo taxonómico. 2018

| Grupo | Total Endémicas evaluadas ¹ | Endémicas amenazadas ² |
|----------------------|--|-----------------------------------|
| Mamíferos | 5 | 0 |
| Aves | 8 | 6 |
| Anfibios | 40 | 25 |
| Peces loro | 1 | 1 |
| Cangrejos Agua Dulce | 9 | 1 |
| Coníferas | 2 | 2 |
| Cactus | 11 | 7 |
| Magnolias | 7 | 6 |
| Total | 83 | 48 |

1/ Especies endémicas = especies que ocurren naturalmente dentro de un solo país.

2/ Endémicas Amenazadas= especies evaluadas en cualquiera de las tres categorías de la Lista Roja amenazadas (en peligro crítico, en peligro de extinción, vulnerable)

Fuente: IUCN, 2020.

CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres)

En el año 2019 se reportan dentro de la Lista de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) con presencia en Costa Rica 1.883 especies de las cuales 1.520 son plantas y 363 especies de fauna (cuadro 6). Para el año 2019 se observa un incremento en el número de especies de corales, aves, tiburones y mamíferos y una disminución en las especies de plantas con relación al año 2018.

Cuadro 6

Número de especies incluidas en CITES con distribución en Costa Rica, por grupo taxonómico. 2019

| Grupo Taxonómico | Apéndice I | | Apéndice II | | Apéndice III | | Apéndice I/II | | Total | |
|------------------|------------|------|-------------|------|--------------|------|---------------|------|-------|------|
| | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 |
| Actinopterygii | | | 3 | 3 | | | | | 3 | 3 |
| Amphibia | 1 | 1 | 7 | 9 | | | | | 8 | 10 |
| Anthozoa | | | 64 | 94 | | | | | 64 | 94 |
| Arachnida | | | 4 | 4 | | | | | 4 | 4 |
| Aves | 7 | 7 | 114 | 135 | 4 | | 1 | 7 | 126 | 149 |

| Grupo Taxonómico | Apéndice I | | Apéndice II | | Apéndice III | | Apéndice I/II | | Total | |
|------------------|------------|-----------|-------------|-------------|--------------|-----------|---------------|-----------|-------------|-------------|
| | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 | 2018 | 2019 |
| Elasmobranchii | | 2 | 9 | 12 | | | | | 9 | 14 |
| Gastropoda | | | | 1 | | | | | 0 | 1 |
| Insecta | | | | | | 1 | | | 1 | 0 |
| Holothuroidea | | | | | | 1 | | 1 | 1 | 1 |
| Hydrozoa | | | 3 | 8 | | | | | 3 | 8 |
| Mammalia | 13 | 20 | 17 | 29 | 12 | 8 | 1 | 3 | 43 | 60 |
| Reptilia | 5 | 5 | 6 | 11 | 2 | 2 | 2 | 1 | 15 | 19 |
| Plantae | 3 | | 1553 | 1520 | 3 | | | | 1559 | 1520 |
| Total | 29 | 35 | 1780 | 1826 | 23 | 10 | 4 | 12 | 1836 | 1883 |

En el Apéndice I se incluyen las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora incluidas en los Apéndices de la CITES.

En el Apéndice II figuran especies que no están necesariamente amenazadas de extinción pero que podrían llegar a estarlo a menos que se controle estrictamente su comercio.

En el Apéndice III figuran las especies incluidas a solicitud de una Parte que ya reglamenta el comercio de dicha especie y necesita la cooperación de otros países para evitar la explotación insostenible o ilegal de las mismas.

Fuente: UNEP-WCMC.2020

Una Gran Área Metropolitana que sigue siendo verde

El desarrollo urbano de la Gran Área Metropolitana (GAM) de los pasados 30 años se ha descrito como poco controlado y acelerado, planteando serias consecuencias para la salud y el bienestar de la población urbana. Es la aglomeración urbana más grande del país. Aunque comprende tan solo un poco más del 4% del territorio nacional, acoge aproximadamente a la mitad de la población total del país (aprox. 2,6 millones de habitantes). Con una superficie aproximada de 1.777 kilómetros cuadrados comprendidos entre el Valle Central y el Valle de El Guarco. Comprende parcialmente cuatro provincias y corresponde a 31 cantones distribuidos entre ellas (Alajuela; 3 municipios, Heredia; 9 Municipios, San José; 13 Municipios y Cartago; 6 Municipios) y 152 distritos.

Como centro de las actividades económicas más importantes del país y con la concentración de población en aumento que a la vez genera contaminación del aire, vertido de aguas residuales, contaminación sonora, sellado de la superficie que reduce la capacidad de infiltración de las lluvias y aumenta la ocurrencia de inundaciones; la capacidad de los espacios urbanos de regular el microclima se ve afectada y se han reducido las “zonas verdes” eliminando importantes espacios para la recreación y el bienestar del ciudadano.

Tomando en consideración la realidad descrita en los párrafos anteriores y con el objetivo de incorporar los servicios ecosistémicos urbanos, el establecimiento y la gestión de corredores biológicos interurbanos en la planificación de desarrollo urbano es que se inicia el proyecto

Biodiver_CITY – Establecimiento de Corredores Biológicos Interurbanos el cual es implementado por el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) de Costa Rica, el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y la Cooperación Alemana para el Desarrollo (GIZ) por encargo del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza y Seguridad Nuclear (BMU) y enmarcado en la Iniciativa Climática Internacional (IKI-por sus siglas en alemán).

Dentro del proceso de implementación del proyecto se ha venido realizando una serie de evaluaciones sobre la situación de la infraestructura verde remanente en el Gran Área Metropolitana a partir del procesamiento de imágenes de satélite de los sensores remotos WV-2 y WV-3 (Digital Globe®) y Sentinel 2b (ESA®) de los años 2019 y 2020.

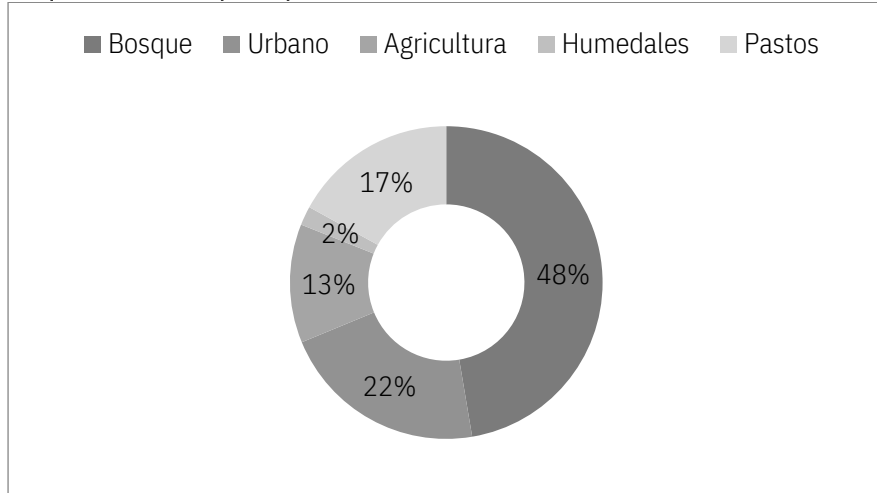
Dentro del concepto de infraestructura o espacio verde se comprende el conjunto amplio de espacios con vegetación en la ciudad que ejercen múltiples funciones; estos incluyen áreas verdes públicas de variados tamaños, áreas privadas con vegetación, el arbolado urbano, así como aquellos ecosistemas naturales o semi-naturales ubicados dentro de las zonas urbanas o en las zonas periurbanas de la GAM. También, se usa el término infraestructura verde para que los elementos que la componen se encuentren conectados, permitiendo que la diversidad de infraestructuras ejerza diferentes funciones y doten de heterogeneidad al mosaico urbano.

El Uso del Suelo en la GAM en 2020

El Gran área Metropolitana (177.711 hectáreas) aún conserva una buena proporción de bosques (48,2%) de los cuales aproximadamente el 13,8% está dentro de áreas silvestres protegidas. Estos bosques se encuentran distribuidos principalmente en las montañas que rodean los dos valles con mayor presencia hacia el sur y el este de la GAM. La agricultura constituye el 12,5% de los cuales cerca de un 9% es cultivo del café y un 3,5% corresponde al cultivo de hortalizas, tubérculos, fresas y flores. Un 17,3% está destinado a pastos que en muchos casos están aún arbolados. Lo urbano representado principalmente por la infraestructura gris de las ciudades corresponde al 21,8%, ubicándose principalmente en los valles con una mayor concentración de la construcción hacia el este y centro de la GAM (Gráfico 5 y Mapa 1).

Gráfico 5

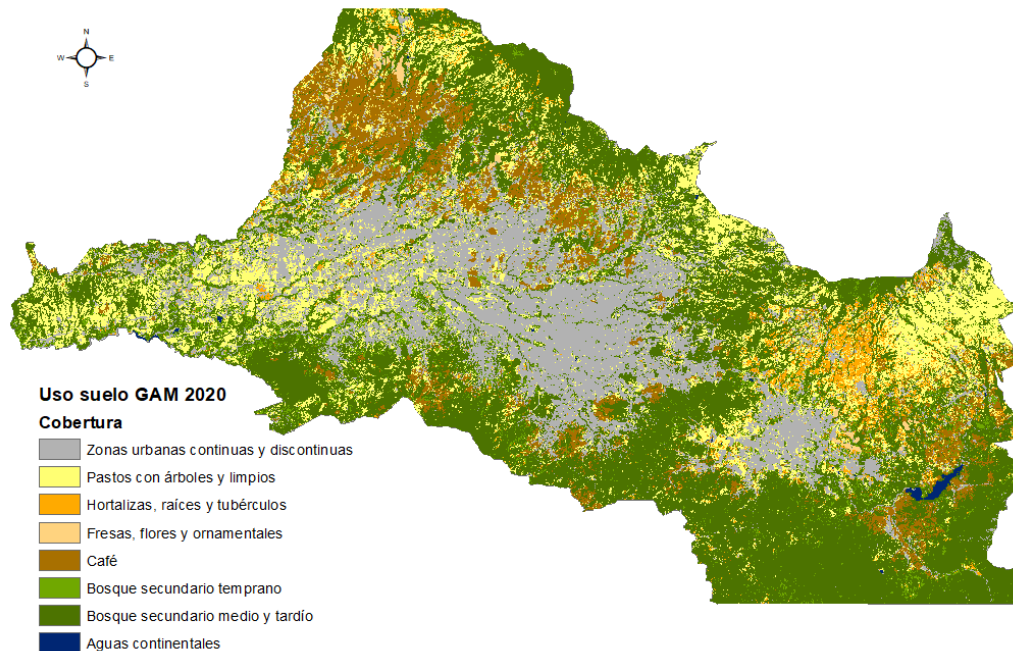
Proporción de las principales coberturas de uso del suelo de la GAM



Fuente: Proyecto Biodiver_City. 2020

Mapa 1

Uso del suelo Gran Área Metropolitana 2020



Fuente: Proyecto Biodiver_City. 2020

Uso de suelo por cantón

La presencia de vegetación aún es muy representativa en algunos cantones ya que el 61% (19 cantones) presenta una cobertura de bosques superior al 38% de su territorio y 2 cantones superan el 50% de su territorio bajo bosques. Dentro de estos sobresale El Guarco, Mora y Paraíso con un 80,9%, 79,2%, 69,1% respectivamente de cobertura de bosques. Por otra parte

11 cantones presentan cobertura de bosques menores al 38%, siendo los cantones de Belén (13,3%), Tibás (10,6%), Heredia (9,8%) y San José (9,5%) lo que presentan los valores más bajos de cobertura boscosa (Mapa 2, Cuadro 7).

Cuadro 7

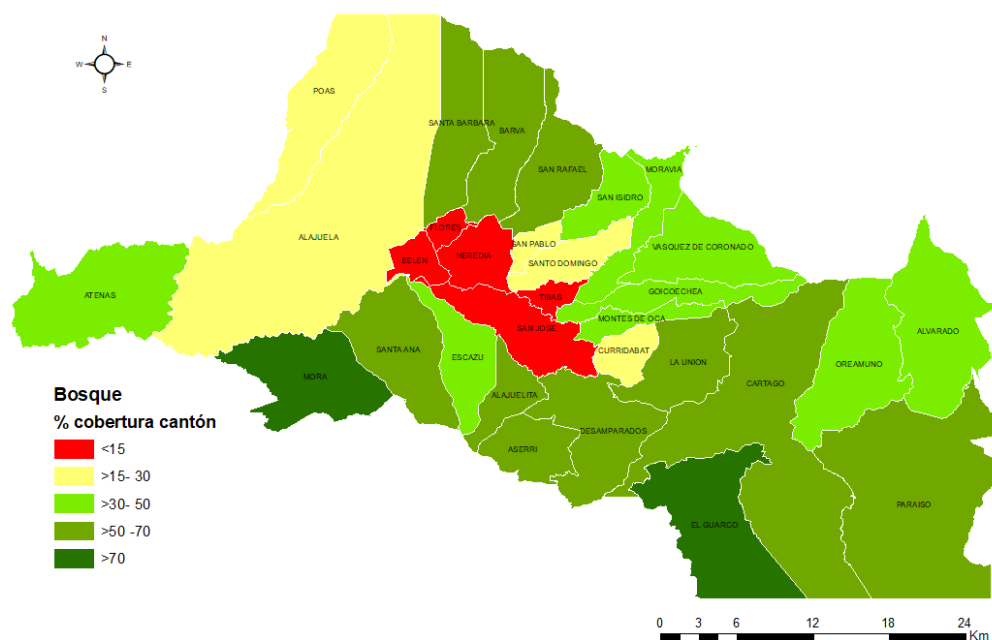
Cobertura de vegetación por cantón en el Gran Área Metropolitana

| San José | % | Heredia | % | Cartago | % | Alajuela | % |
|---------------|------|---------------|------|-----------|------|----------|------|
| Mora | 79.2 | Barva | 57.7 | El Guarco | 80.9 | Atenas | 49.8 |
| Aserri | 65.5 | San Rafael | 54.9 | Paraíso | 69.1 | Alajuela | 28.7 |
| Desamparados | 57.4 | Santa Bárbara | 52.7 | Cartago | 62.2 | Poás | 28.6 |
| Alajuelita | 57.3 | San Isidro | 47.4 | La Unión | 57.2 | | |
| Santa Ana | 51.8 | Santo Domingo | 27.7 | Alvarado | 33.1 | | |
| Coronado | 49.8 | San Pablo | 21.5 | Oreamuno | 31.1 | | |
| Escazú | 48.4 | Flores | 15.0 | | | | |
| Goicochea | 43.1 | Belén | 13.3 | | | | |
| Moravia | 42.0 | Heredia | 9.8 | | | | |
| Montes de Oca | 41.2 | | | | | | |
| Curridabat | 20.8 | | | | | | |
| Tibás | 10.6 | | | | | | |
| San José | 9.5 | | | | | | |

Fuente: Proyecto Biodiver_City. 2020.

En relación al área utilizada para el desarrollo de la agricultura (Café, hortalizas, tubérculos, fresas, ornamentales y flores) cerca del 48% de los cantones (15) dedica menos del 7,5% de su territorio a la agricultura. El otro 48% (15 cantones) dedican entre el 7,5% y el 30% (15 cantones) y únicamente un cantón dedica más del 38% de su territorio a la agricultura. Los cinco cantones con mayor superficie dedicada a la agricultura son; Poás (42,2%), Oreamuno (27,4%), Santo Domingo (21,6%), San Rafael (19,3%) y San Isidro (19,0%), mientras que los cantones con menos superficies dedicada a labores agrícolas son; Belén (2,3%), Vásquez de Coronado (0,9%), Montes de Oca (0,5%), San José (0,2%) y Tibás (0,1%) (Cuadro 8. Mapa 3), por otra parte la agricultura presente en algunos cantones muy urbanizados corresponde a cafetales que aún permanecen inmersos en la matriz urbana como es el caso de Curridabat y La Unión.

Mapa 2 Cobertura de vegetación por cantón en el Gran Área Metropolitana



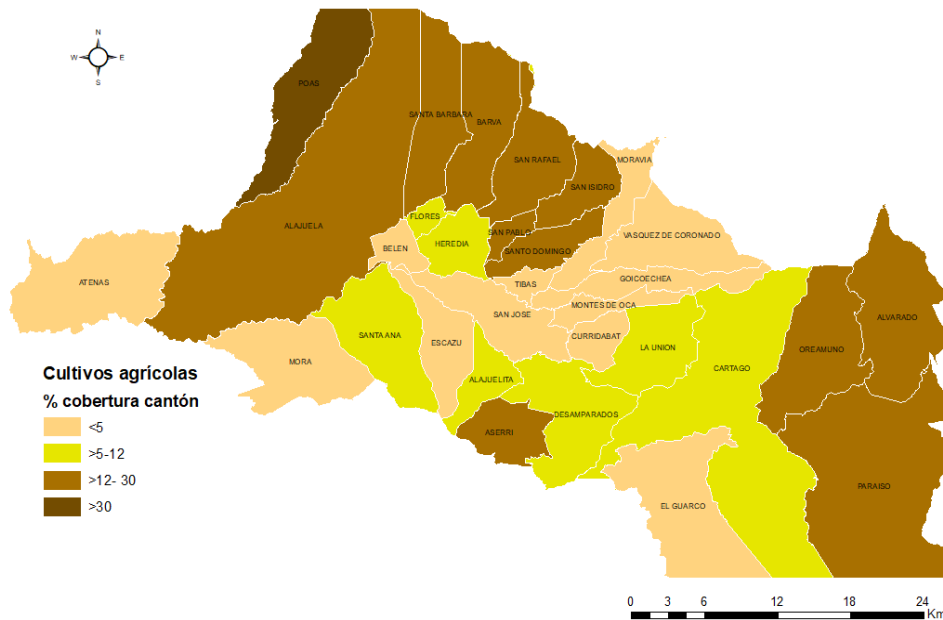
Fuente: Proyecto Biodiver_City. 2020

Cuadro 8 Superficie dedicada a la agricultura por cantón en el Gran Área Metropolitana

| San José | % | Heredia | % | Cartago | % | Alajuela | % |
|---------------|------|---------------|------|-----------|------|----------|------|
| Aserí | 14.0 | Santo Domingo | 21.6 | Oreamuno | 27.4 | Poás | 42.2 |
| Desamparados | 8.0 | San Rafael | 19.3 | Paraíso | 17.3 | Alajuela | 18.2 |
| Santa Ana | 7.9 | San Isidro | 19.0 | Alvarado | 12.2 | Atenas | 3.0 |
| Alajuelita | 5.6 | Santa Bárbara | 18.0 | Cartago | 8.4 | | |
| Escazú | 3.9 | Barva | 16.5 | La Unión | 6.0 | | |
| Moravia | 3.5 | San Pablo | 16.2 | El Guarco | 4.8 | | |
| Goicochea | 3.2 | Heredia | 7.6 | | | | |
| Curridabat | 3.2 | Flores | 5.3 | | | | |
| Mora | 2.6 | Belén | 2.3 | | | | |
| Coronado | 0.9 | | | | | | |
| Montes de Oca | 0.5 | | | | | | |
| San José | 0.2 | | | | | | |
| Tibás | 0.1 | | | | | | |

Fuente: Proyecto Biodiver_City. 2020

Mapa 3 Superficie dedicada a la agricultura por cantón en el Gran Área Metropolitana



Fuente: Proyecto Biodiver City. 2020.

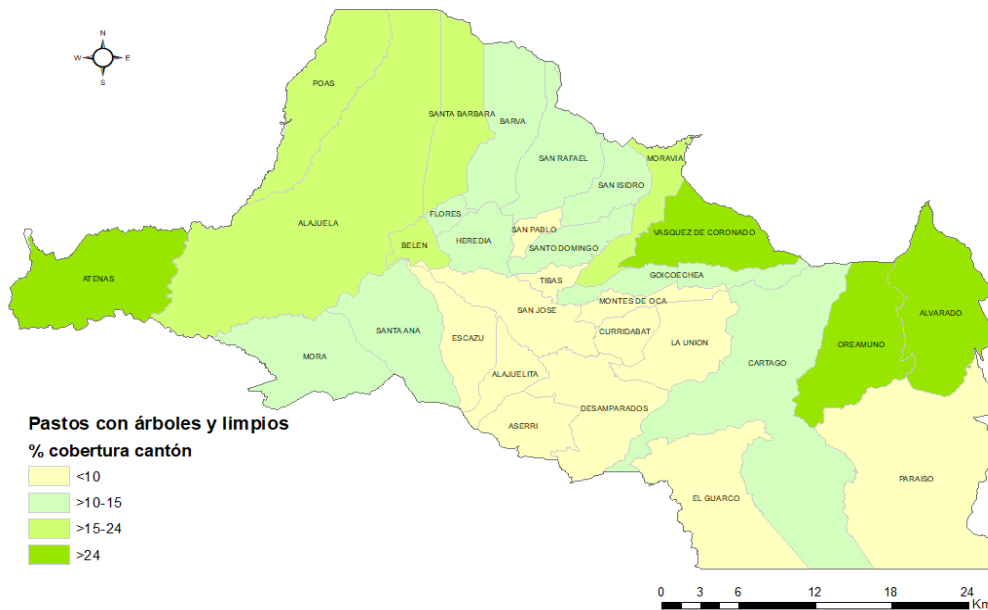
El área mayor de pastos corresponde a los cantones de Alvarado (47,1%), Vásquez de Coronado (32,3% y Oreamuno (31,9%) los cuales son cantones de importancia para la producción lechera y Atenas (34,1%) que presenta valores importantes de áreas para la producción ganadera aún. En los otros cantones de la GAM una gran mayoría de estos pastos se encuentran aún arbolados y sin uso aparente. El cantón que presenta la cobertura mínima es Tibás (2,8%) con un promedio cantonal del 15,2% (Cuadro 9. Mapa 4).

Cuadro 9 Superficie dedicada a pastos por cantón en el Gran Área Metropolitana

| San José | % | Heredia | % | Cartago | % | Alajuela | % |
|---------------|------|---------------|------|-----------|------|----------|------|
| Coronado | 32.3 | Belén | 23.0 | Alvarado | 47.1 | Atenas | 34.1 |
| Moravia | 23.8 | Santa Bárbara | 18.9 | Oreamuno | 31.9 | Alajuela | 24.2 |
| Goicochea | 15.4 | Barva | 15.6 | Cartago | 13.9 | Poás | 20.0 |
| Santa Ana | 14.3 | San Isidro | 15.5 | La Unión | 8.9 | | |
| Mora | 11.1 | Flores | 15.1 | El Guarco | 6.1 | | |
| Escazú | 9.3 | San Rafael | 13.0 | Paraíso | 5.0 | | |
| Alajuelita | 9 | Heredia | 10.9 | | | | |
| Curridabat | 7.6 | Santo Domingo | 10.8 | | | | |
| Montes de Oca | 6.5 | San Pablo | 10.0 | | | | |
| Aserí | 6.2 | | | | | | |
| San José | 5.8 | | | | | | |
| Desamparados | 5.6 | | | | | | |
| Tibás | 2.8 | | | | | | |

Fuente: Proyecto Biodiver_City. 2020.

Mapa 4 Superficie dedicada a pastos por cantón en el Gran Área Metropolitana



Fuente: Proyecto Biodiver_City. 2020

En un valor global solo el 21,8% de la GAM se encuentra bajo la categoría de infraestructura gris o urbana, no obstante, este valor tiene variaciones conforme se analice por cantón, así tenemos los cinco cantones más urbanizados; Tibás (86,5%), San José (84,3%), Heredia (71,7%), Curridabat (68,5%) y Flores (64,6%) y los cinco cantones menos urbanizados; Paraíso (6,9%), Mora (7%), Alvarado (7,5%), El Guarco (8,2%) y Poás (9,1). En términos de frecuencia el 32,2% de los cantones presentan una urbanización menor al 14%, el 48% presenta una urbanización que varía entre el 14 y 56% y el 19% presentan valores de urbanización mayores al 56%. El cantón con la cobertura mínima de urbanización es Paraíso en Cartago con el 6,9% y el más urbanizado Tibás con una cobertura del 86,5%. El promedio para todos los cantones de la GAM es de 31,8% (Cuadro 10. Mapa 5).

Cuadro 10

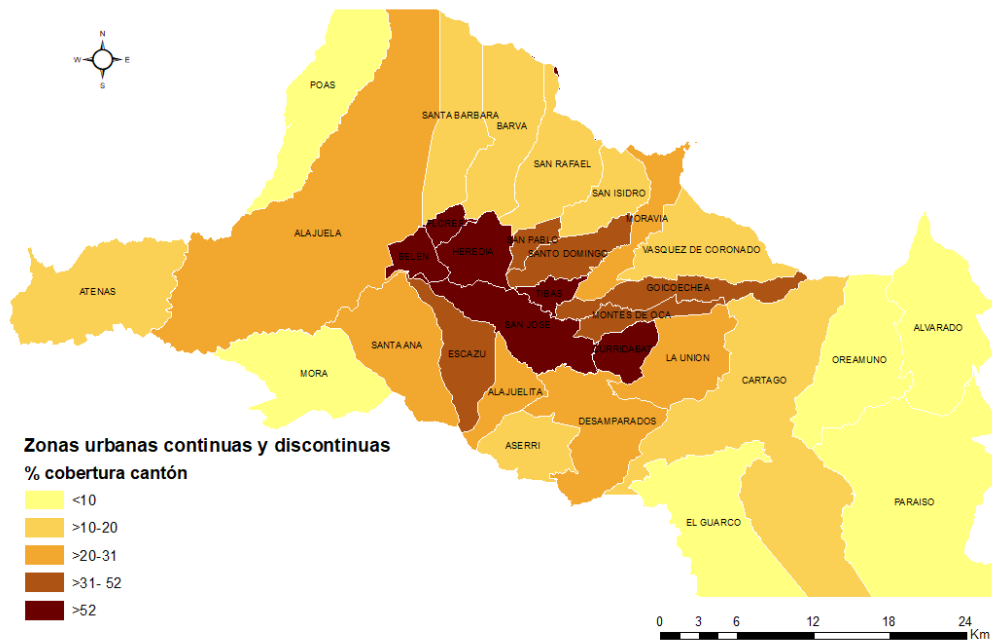
Superficie dedicada a zonas urbanas por cantón en el Gran Área Metropolitana

| San José | % | Heredia | % | Cartago | % | Alajuela | % |
|---------------|------|---------------|------|-----------|------|----------|------|
| Tibás | 86.5 | Heredia | 71.7 | La Unión | 27.9 | Alajuela | 28.8 |
| San José | 84.3 | Flores | 64.6 | Cartago | 15.4 | Atenas | 12.8 |
| Curridabat | 68.5 | Belén | 61.1 | Oreamuno | 9.6 | Poás | 9.1 |
| Montes de Oca | 51.9 | San Pablo | 52.3 | El Guarco | 8.2 | | |
| Escazú | 38.3 | Santo Domingo | 39.9 | Alvarado | 7.5 | | |
| Goicochea | 38.2 | San Isidro | 18.2 | Paraíso | 6.9 | | |
| Moravia | 30.7 | San Rafael | 12.9 | | | | |
| Desamparados | 29.0 | Santa Bárbara | 10.4 | | | | |
| Alajuelita | 28.1 | Barva | 10.2 | | | | |
| Santa Ana | 26.0 | | | | | | |
| Coronado | 16.9 | | | | | | |
| Aserri | 14.3 | | | | | | |
| Mora | 7.0 | | | | | | |

Fuente: Proyecto Biodiver_City. 2020.

Mapa 5

Superficie dedicada a zonas urbanas por cantón en el Gran Área Metropolitana



Fuente: Proyecto Biodiver_City. 2020

Superficie verde por habitante

Los espacios verdes de la GAM que comprende todo el conjunto amplio de espacios vegetados del cantón y que ejercen múltiples funciones y están conectados entre sí conformando una red, juegan un papel determinante en la provisión de servicios ecosistémicos tales como provisión

de agua, recreación, reducción del riesgo a desastres y belleza escénica entre otros, además, de que representan una oportunidad para lograr una planificación más ecológica que reconozca, priorice, conserve y aproveche los elementos naturales y/o ecológicos del territorio, tanto por su valor intrínseco, como por los servicios que los habitantes pueden obtener de ellos. No obstante, el desarrollo de los cantones ha venido ignorando la necesidad de incluir lo verde dentro del desarrollo de los centros urbanos.

Uno de los indicadores globales para determinar la sostenibilidad de los Municipios tiene que ver con la superficie verde por habitante la cual a nivel de la GAM muestra variaciones que van desde los 1.843 m² en el cantón de Paraíso hasta los 10 m² en el cantón de Tibás, mostrándose una gran diversidad en cuanto al acceso de los verde de acuerdo al cantón donde se resida (Mapa 6). Los cinco cantones con la menor superficie verde por habitantes son; Tibás (10 m²), San José (12 m²), Heredia (18 m²), Flores (41 m²) y Curridabat (42 m²), mientras que los cinco cantones con mayor superficie verde por habitante son; Paraíso (1843 m²), Alvarado (1684 m²), Mora (1680 m²), El Guarco (1460 m²) y Atenas (1402 m²) (Cuadro 11).

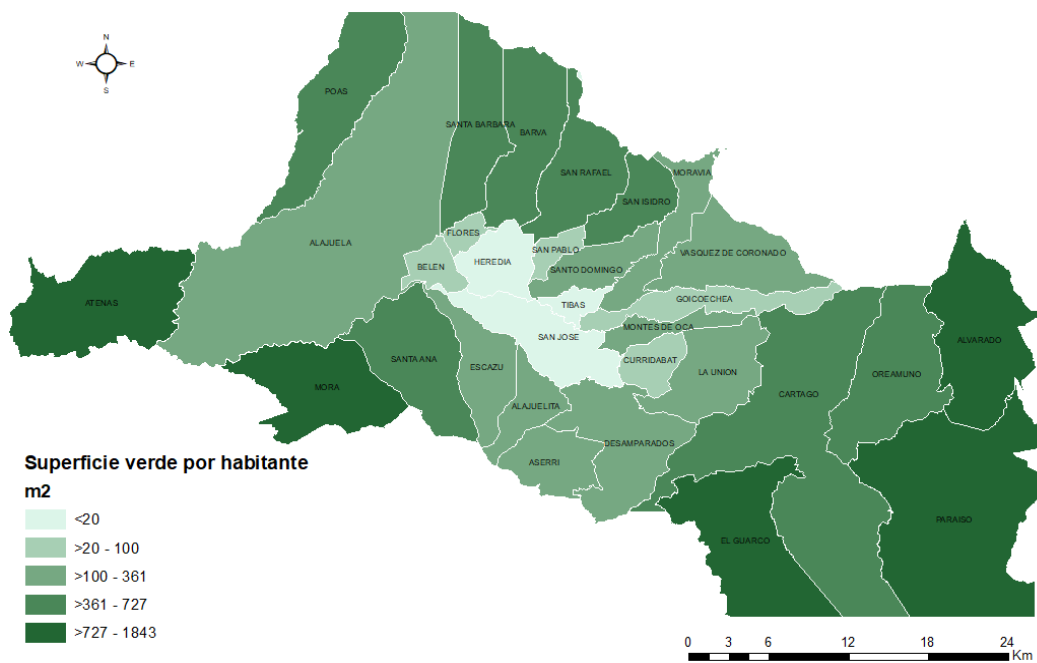
Cuadro 11

Superficie verde por habitante por cantón en el Gran Área Metropolitana

| San José | m ² | Heredia | m ² | Cartago | m ² | Alajuela | m ² |
|---------------|----------------|---------------|----------------|-----------|----------------|----------|----------------|
| Mora | 1,680 | Barva | 685 | El Guarco | 80.9 | Atenas | 49.8 |
| Santa Ana | 526 | Santa Bárbara | 636 | Paraíso | 69.1 | Alajuela | 28.7 |
| Coronado | 361 | San Isidro | 542 | Cartago | 62.2 | Poás | 28.6 |
| Aserrí | 305 | San Rafael | 478 | La Unión | 57.2 | | |
| Escazú | 239 | Desamparados | 144 | Alvarado | 33.1 | | |
| Moravia | 192 | Santo Domingo | 144 | Oreamuno | 31.1 | | |
| Alajuelita | 130 | Belén | 62 | | | | |
| Montes de Oca | 104 | San Pablo | 58 | | | | |
| Goicochea | 98 | Flores | 41 | | | | |
| Curridabat | 42 | Heredia | 18 | | | | |
| San José | 12 | | | | | | |
| Tibás | 10 | | | | | | |

Fuente: Proyecto Biodiver_City. 2020

Mapa 6 Superficie verde por habitante por cantón en el Gran Área Metropolitana



Fuente: Proyecto Biodiver_City. 2020

Recuadro 1 Desigualdad verde en cinco cantones del Gran Área Metropolitana

Los espacios verdes municipales de la ciudad históricamente han servido para aquellos ciudadanos de ingresos bajos que no necesariamente tienen los recursos para escapar a la naturaleza fuera de la ciudades, además, estos espacios son esenciales para aumentar el hábitat natural en las ciudades, proporcionando espacio para la recreación y conexión social, y mejorar nuestro bienestar mental y físico, ya que le dan a la gente el espacio para respirar, moverse, relajarse y conectarse con la naturaleza y con los demás.

Una de las características de estos espacios verdes públicos en algunos cantones es que se encuentran distribuidos de manera desigual entre los habitantes de la ciudad, sumado al hecho de que algunos están en abandono, muchos de los que están activos son de baja calidad y son extremadamente pequeños y a que en muchos casos puede ser considerados como espacios residuales del proceso de urbanización.

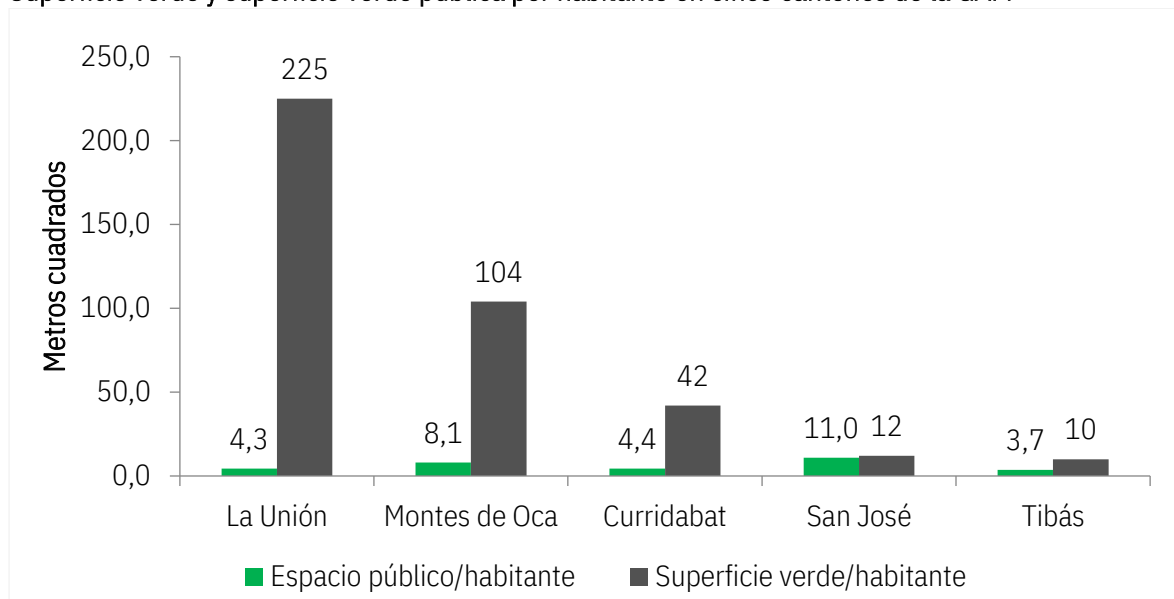
De acuerdo a la Organización Mundial para la Salud (OMS), los espacios verdes son considerados “imprescindibles” por los beneficios que aportan a los ciudadanos, tanto por el bienestar físico y emocional de las personas como por la contribución que aporta en la mitigación del desarrollo urbanístico en las ciudades, creando un ambiente más habitable y saludable. La OMS

recomienda para ciudades un mínimo de 10m² de superficie verde por habitante y preferiblemente 15 m² por habitante.

En una revisión del tema que se hizo para cinco cantones de la GAM (La Unión, Montes de Oca, Curridabat, San José y Tibás) del espacio verde total del cantón por habitante, el cual incluye los árboles fuera de bosque, zonas verdes, matorrales, cafetales arbolados, terrenos baldíos, parques municipales, cementerios, bosques ribereños y bosques se obtuvo que el cantón de La Unión es el que posee la mayor cantidad de superficie por habitantes (225m²/hab), seguido por Montes de Oca (104 m²/hab), Curridabat (42m²/hab), San José (12 m²/hab) y Tibás (10 m²/hab) lo que representa para el caso de La Unión de 52 veces el espacio que puede ser aprovechado de manera pública ya que en promedio en el cantón el espacio público por habitante es de apenas 4,2 m²/hab, en Montes de Oca es de 13 veces, en Curridabat de 12 veces, en Tibás de 3 veces y en San José prácticamente la superficie verde que queda es la superficie que aportan los espacios municipales (gráfico 6).

Gráfico 6

Superficie verde y superficie verde pública por habitante en cinco cantones de la GAM

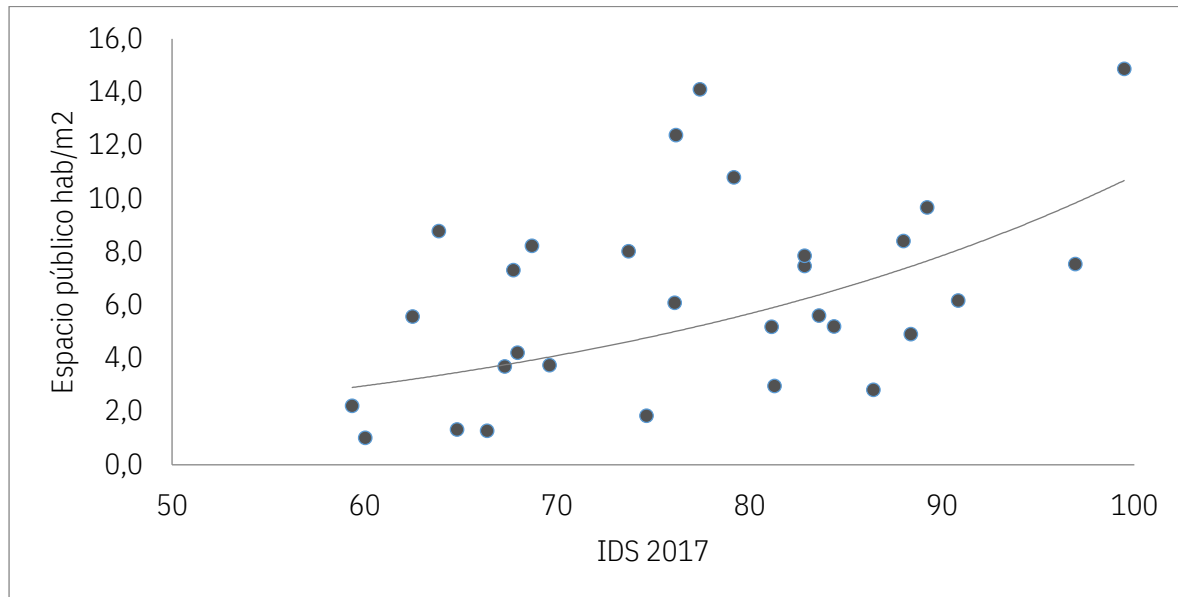


Fuente: Proyecto Biodiver_City. 2020

Otro aspecto que se analizó correspondió a poder demostrar la **desigualdad verde** que existe en el espacio urbano cuando se mira la ubicación del espacio verde público por habitante, conformado únicamente por los parques municipales a nivel de distrito, por lo que se comparó el valor de espacio público por habitante por metro cuadrado con el índice de desarrollo social de año 2017 (gráfico 7) obteniéndose que a mayor índice de desarrollo social de distrito se cuenta con mayor espacio público disponible para el disfrute. Existe una gran variación en los datos pero se evidencia que barrios populosos y hacinados de la ciudad presentan valores de 1 m² por habitantes por ejemplo en el distrito de Río Azul en La Unión mientras que un ciudadano en el distrito de Mata Redonda en San José puede disfrutar de 87,3 m² por habitante.

Gráfico 7

Espacio público (hab/m²) por distrito en relación al Índice de desarrollo social por habitante en cinco cantones de la GAM



Fuente: Proyecto Biodiver_City. 2020

Se hace evidente con los datos anteriores que urge que los cantones de la GAM le pongan atención al tema de los espacios verdes públicos no solo en términos de calidad sino también en términos de tamaño y ubicación en relación con el tamaño de la población y la situación socioeconómica de sus distritos, además, porque a medida que las temperaturas aumentan en las ciudades, la selección adecuada de la vegetación se vuelve vital, **ya que** la vegetación es importante para regular la temperatura del aire. El efecto de isla de calor urbano, el fenómeno de temperaturas más altas en las zonas urbanas debido a la absorción de la radiación solar por los edificios y las superficies pavimentadas, se acentúa al dedicarse más área a las superficies pavimentadas que a las zonas con vegetación y a las masas de agua y es aquí nuevamente **donde** los espacios verdes juegan también un rol de resiliencia de las ciudades.

Fuente: Proyecto Biodiver_City.2020

Recuadro 2

Diversidad biológica en la ciudad

En general, existe una suposición de que hay incompatibilidad entre las ciudades y una diversidad biológica abundante pero, las ciudades juegan un importante papel en la conservación de la biodiversidad. En primer lugar, porque muchas especies se adaptan a vivir en las ciudades prosperan en ellas, aprovechando ventajas como la abundancia de alimento, la ausencia de depredadores o las temperaturas más suaves por el efecto “isla de calor” de la ciudad. A esto le debemos añadir que en el caso de la Gran Área Metropolitana esta se encuentra rodeada de áreas silvestres protegidas (24.468 has o 13,8% de extensión de la GAM) dentro o

cerca de sus límites lo que brindan importantes contribuciones a la diversidad biológica de la zona urbana misma.

En un recuento de los registros de biodiversidad en los cantones de la GAM de los últimos 20 años provenientes de 166 bases de datos institucionales alrededor del mundo se obtuvieron registros de 643 especies de aves, 30 especies de mamíferos, 38 especies de anfibios, 41 especies de reptiles y 3028 especies de flora, lo cual puede ser considerado al menos en los grupos de mamíferos, anfibios y reptiles como datos subvalorados, mientras que en la aves y flora se ha observado un considerable aumento de registros en las últimas dos décadas debido al surgimiento de nuevas tecnologías que hacen más fácil su registro e identificación por parte de ciudadanos no especializados.

Inventarios más específicos a nivel de cantones como el de Curridabat dan cuenta de 415 especies nativas de flora en Parques públicos, 230 especies de plantas en las aceras, 14 especies de abejas, 69 especies de mariposas y 8 especies de murciélagos, lo que demuestra que cualquier jardín en los patios de las casas, aceras y parques públicos pueden albergar diversidad biológica.

Es importante a la vez considerar que la biodiversidad en la ciudad juega un papel fundamental en el bienestar de sus habitantes ya que estudios han concluido que las personas que viven en barrios con más aves, árboles y arbustos son menos propensas a sufrir depresión, ansiedad y estrés, sumado al hecho de que la reconexión de las personas con la naturaleza, como escenarios para actividades de educación ambiental. Un mayor contacto con la naturaleza ayuda a las personas a tomar conciencia sobre la importancia de su conservación y puede promover cambios de actitud que reviertan en mejoras de la naturaleza.

No obstante, a nivel de la GAM la mayor parte de la última expansión urbana se ha producido en regiones de baja capacidad económica y humana, lo que limitará la protección de la diversidad biológica y la gestión de los servicios de los ecosistemas a futuro sino se compatibiliza el desarrollo urbano con la conservación de la diversidad biológica presente en la GAM.

Fuente: Proyecto Biodiver_City.2020

Situación de Costa Rica en materia comparada internacional, en cuanto a sus esquemas y logros en materia de conservación

Costa Rica y el número de especies a nivel global

De manera recurrente se reconoce a nivel internacional a Costa Rica en materia de albergue de biodiversidad en un territorio tan pequeño, aún con lo difícil que es sistematizar datos de biodiversidad a nivel global con el objetivo de generar un ranking. Los datos disponibles lo posicionan entre los 25 países más biodiversos del mundo y en el sexto país tropical a nivel global con mayor biodiversidad por unidad de área (Cuadro 12).

Cuadro 12

Posición del país en el mundo entre los países más biodiverso por número de especies y por superficie total

| Aves | Anfibios | Mamíferos | Reptiles | Peces | Plantas Vasculares | Índice biodiversidad | Posición global | Índice Bio/Superficie país | Posición país pequeño |
|------|----------|-----------|----------|-------|--------------------|----------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|
| 8,6% | 2,7% | 4,1% | 2,6% | 3,3% | 4,5% | 0,26 | 25 | 4,89 | 6 |

Nota: El porcentaje de especies en cada grupo taxonómico se representa en relación con el número total de especies en el mundo conocidas de cada grupo. Es importante advertir que este ranking no toma en cuenta los insectos y otros invertebrados, así como hongos, microorganismos y otros grandes grupos de seres vivos. El objetivo es representar de una manera justa a los países con mayor biodiversidad del mundo.

Fuente: World Conservation Monitoring Centre of the United Nations Environment Programme (UNEP-WCMC), 2016.

Con datos actualizados al 2019 al menos en los grupos de macroinvertebrados el país ocupa posiciones que van desde 19 en diversidad de anfibios hasta la posición 37 en diversidad de mamíferos (Cuadro 13).

Cuadro 13

Posición del país en el mundo según el número total de especies de anfibios, aves, peces, mamíferos, reptiles y plantas vasculares

| Grupo taxonómico | Número especies | Posición global | Fecha dato | Fuente dato | Países evaluados |
|--------------------|-----------------|-----------------|------------|------------------------|------------------|
| Anfibios | 211 | 19 | 2019 | Amphibiabase | 97 |
| Aves | 857 | 24 | 2019 | Birdlife International | 213 |
| Peces | 1120 | 34 | 2019 | Fishbase | 221 |
| Mamíferos | 227 | 37 | 2016 | IUCN | 241 |
| Reptiles | 263 | 31 | 2019 | Reptile Database | 143 |
| Plantas vasculares | 12.119 | 15 | 2016 | UNEP-WCMC | 102 |

Fuente: https://rainforests.mongabay.com/03highest_biodiversity.htm.

Índices Globales: Una evaluación externa del país

Salud de los Océanos

El índice de salud de los océanos es una medida integral que involucra análisis del estado del país en metas de provisión de alimentos, oportunidades de pesca artesanal, productos naturales, captura de carbono, protección costera, sentido de pertenencia, turismo y recreación, sustento y economía, aguas limpias y biodiversidad. Lo que en realidad muestra es cuanta atención le pone la política pública a la salud del mar caribe y el océano pacífico patrimonial y jurisdiccional.

En el año 2019 Costa Rica baja siete posiciones a nivel global con relación al 2018 (cuadro 14). A nivel de Centroamérica mantiene la posición 2 (cuadro 15), no obstante, es importante señalar que todos los países de Centroamérica mantienen valores inferiores al 71% que es la media global.

Cuadro 14

Puntajes, posición y porcentaje de cambio en el Índice de Salud de los Océanos. 2014-2019

| Meta | Puntaje | Posición (221-ZEE) | % cambio anual 2018-2019 | % cambio 2014-2019 |
|--|---------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|
| Puntaje global | 62 | 161 | 1% | 4% |
| Provisión alimentos | 22 | 200 | -1% | -18% |
| Captura pesquerías | 30 | 182 | -1% | -1% |
| Maricultura | 1 | 56 | 7% | 37% |
| Oportunidades pesca artesanal | 70 | 122 | 0% | 2% |
| Productos naturales | 29 | 81 | 33% | 223% |
| Almacenamiento carbono | 69 | 109 | 0% | 0% |
| Protección costera | 77 | 118 | 0% | 0% |
| Medios de vida y economía costera | 76 | 138 | 0% | 0% |
| Medios de vida | 52 | 181 | 0% | 0% |
| Economía | 100 | 53 | 0% | 0% |
| Turismo y recreación | 57 | 91 | 4% | 19% |
| Sentido de lugar | 63 | 108 | -1% | -3% |
| Especies icónicas | 69 | 74 | -3% | -5% |
| Lugares especies conservados | 58 | 111 | 0% | 0% |
| Aguas limpias | 73 | 58 | 0% | 3% |
| Biodiversidad | 89 | 88 | 0% | 0% |
| Especies | 84 | 106 | 0% | 0% |
| Hábitat | 94 | 110 | 0% | 0% |

Fuente: Ocean HealthIndex, 2019.

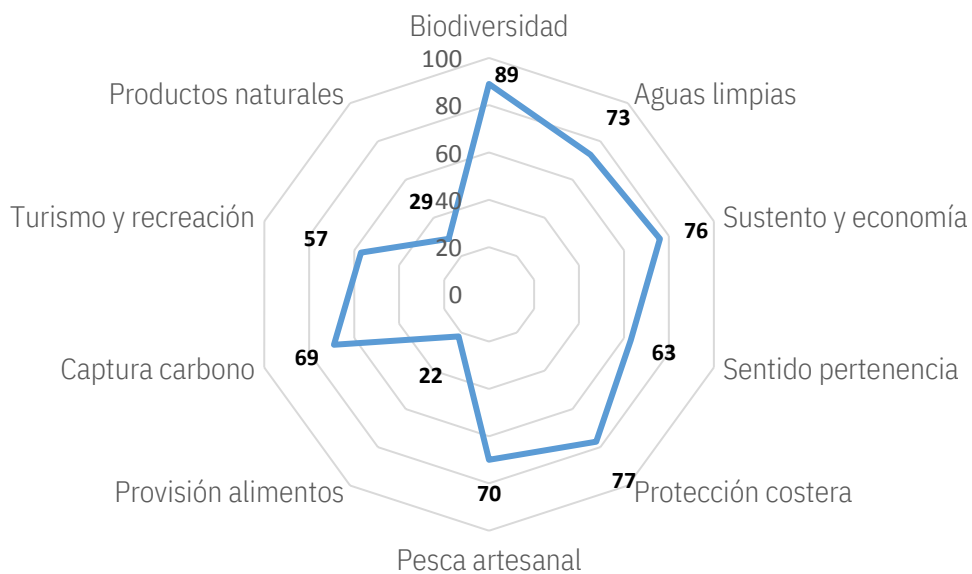
Cuadro 15

Puntaje anual 2014-2019 y posición global 2019 en el índice de salud de los océanos de los países de Centroamérica

| País | Posición CAM | Posición global | Puntaje anual | | | | | |
|-------------|-----------------|--------------------|---------------|------|------|------|------|------|
| | | | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
| Panamá | 1 | 148 | 64 | 64 | 63 | 66 | 65 | 64 |
| Costa Rica | 2 | 161 | 62 | 61 | 61 | 62 | 62 | 62 |
| Belice | 3 | 174 | 64 | 66 | 66 | 65 | 63 | 60 |
| Honduras | 4 | 175 | 66 | 68 | 69 | 70 | 66 | 60 |
| Guatemala | 5 | 189 | 63 | 63 | 62 | 62 | 59 | 59 |
| El Salvador | 6 | 207 | 55 | 56 | 55 | 54 | 52 | 53 |
| Nicaragua | 7 | 221 | 48 | 48 | 48 | 48 | 45 | 44 |

Fuente: Ocean HealthIndex, 2019.

Gráfico 8
Índice de Salud de los Océanos. Calificación de Metas 2019



Nota: Puntaje máximo por nota es 100.

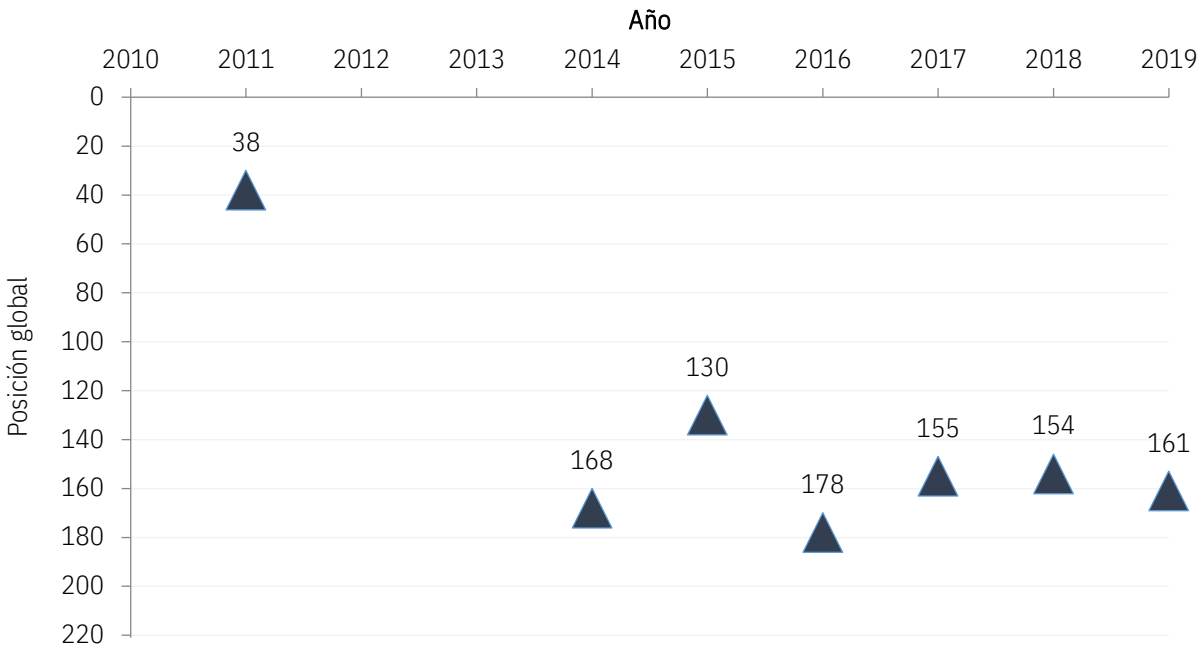
Fuente: Elaboración propia a partir de datos de OIH, 2020.

Los resultados anteriores reflejan en cierta medida valores bajos en algunos indicadores, principalmente los relacionados a la provisión de alimentos (22) y productos naturales (29) (gráfico 8). Ambos indicadores entre el 2014 y 2019 fueron los que presentaron mayor cambio siendo de un -18% en la meta de provisión de alimentos y de un 223% en productos naturales (cuadro 11). El indicador de productos naturales se refiere a la forma en que se colectan productos del mar no alimenticios como son conchas, esponjas o peces de acuarios, valores bajos reflejan problemas con la sostenibilidad del recurso. En relación con la provisión de alimentos se refiere a la cantidad de mariscos que se capturan o crían con métodos sostenibles.

En el período 2011-2019 el país ha venido ocupando diversas posiciones hasta localizarse los dos últimos años en posiciones más abajo del 75% de total de países evaluados y alcanzados valores que nunca han superado la meta global de 65.

Grafico 9

Posición del país en el ranking global de índice de salud de los océanos. 2011-2019



Fuente: Ocean HealthIndex, 2020.

Índice de desempeño ambiental

El Índice de Desempeño Ambiental o EPI (Environmental Performance Index) busca clasificar y cuantificar a los países según temas ambientales de alta prioridad, en dos áreas de la política: la protección de la salud ambiental y la vitalidad de los ecosistemas. El EPI se concentra en la sostenibilidad ambiental y el desempeño de la política actual de las naciones. Los datos que recolecta se basan en una lista de los principales contaminantes y desafíos del manejo de los recursos naturales, identificados por políticos y científicos expertos, en relación con un conjunto básico de cuestiones ambientales que muchos gobiernos priorizan.

En 2020 Costa Rica ocupó la posición 52 a nivel global del Índice de Desempeño Ambiental (Yale, 2020), con un puntaje total de 52.5 del total de 180 países mientras que en 2018 ocupó la posición 30 con un puntaje de 67.85, de esta manera bajó 22 posiciones entre 2018 y 2020, ubicándose a la vez en la posición número uno a nivel de Centroamérica. El cuadro 11 muestra los valores para cada indicador en 2018 y 2020.

Los valores de los indicadores más bajos ocurren en pesquerías (EPI Score: 10.8), y recursos hídricos (EPI Score: 9.7). En el tema de pesca son considerados tres indicadores; estado de los stocks de peces (EPI Score: 10.4), un índice trófico marino (EPI Score: 11.0) y la práctica de la pesca de arrastre (EPI Score: 10.9). El tema de recursos hídricos está evaluando el tratamiento de aguas servidas.

Un recuento histórico de posicionamiento del país en el índice de desempeño ambiental da como resultado que en el 2012 ocupó la posición 5 de 132 países; en 2010 ocupó la posición 3 de 163 países; en 2014 ocupó la posición 54; en 2016 la 42 de 180 países; y el 2018 la 30 de 181 países evaluados.

Cuadro 16
Índice Desempeño Ambiental Costa Rica. 2018 y 2020

| | 2018 | 2020 |
|-----------------------------|--------------|-------------|
| Puntuación global | 67,85 | 52,5 |
| Salud Ambiental | 76,44 | 60,5 |
| Calidad del Aire | 84,43 | 56,2 |
| Agua y Saneamiento | 62,78 | 66,1 |
| Metales pesados | 54,45 | 53,8 |
| Vitalidad ecosistema | 62,13 | 47,2 |
| Biodiversidad y Hábitat | 87,71 | 70,1 |
| Servicios ecosistémicos | 28,49 | 35,4 |
| Pesquerías | 69,69 | 10,8 |
| Cambio climático | 59,29 | 54,8 |
| Emisiones contaminantes | 58,15 | 33,6 |
| Recursos hídricos | 64,78 | 9,7 |
| Agricultura | 6,04 | 19,7 |

NA: no aplica, 2018 en relación a 181 países y en 2020 a 180.

Fuente: <http://epi.yale.edu>.

Principales amenazas que enfrentaron los ecosistemas y la biodiversidad en el país en el 2019

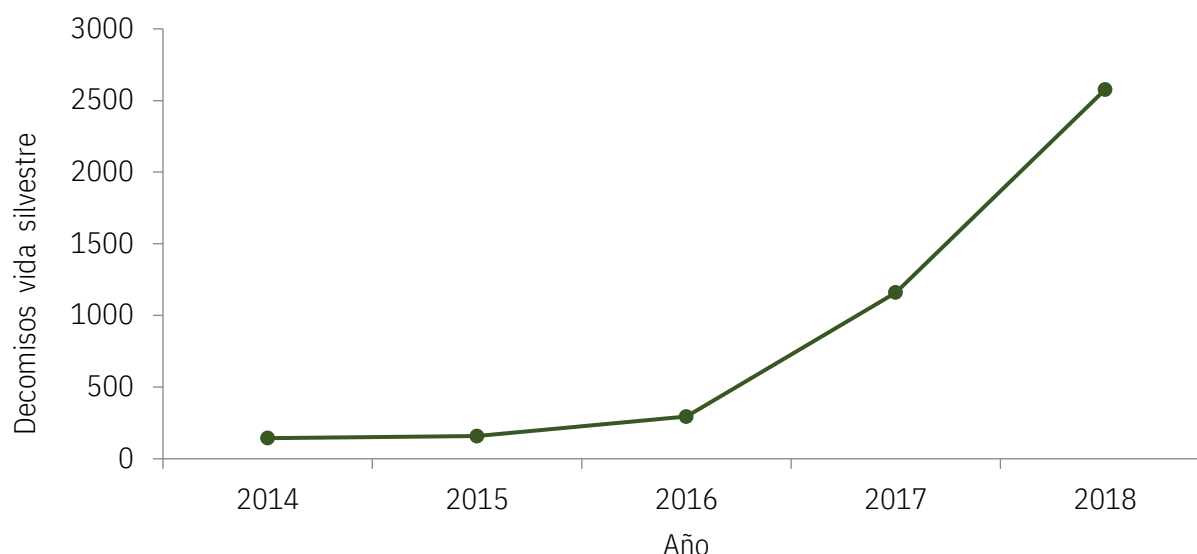
Tráfico de vida silvestre

La gran biodiversidad que tiene Costa Rica producto de su ubicación geográfica es una ventaja para promover por ejemplo el turismo, pero a la vez es una desventaja porque propicia el tráfico de especies de vida silvestre tanto en el nivel local como en el nivel internacional.

En el ámbito administrativo se reportan entre el año 2014-2018 por parte del Sistema Nacional de Áreas de Conservación decomisos en el orden de los 4.333, observándose un incremento importante entre el año 2014 al año 2018 (gráfica 10). Así mismo, se observa que el incremento viene ocurriendo en todos los grupos taxonómicos, resaltando la aparición en el último año analizado de especies de insectos y arácnidos dentro de la vida silvestre decomisada (Cuadro 17).

Gráfico 10

Evolución del decomiso administrativo de vida silvestre del Sistema Nacional de Áreas de Conservación. 2014-2018



Fuente: Elaboración propia a partir de informes SEMEC 2014-2018.

Cuadro 17

Número de decomisos de vida silvestre por grupo taxonómico por parte del Sistema Nacional de Áreas de Conservación. 2014-2018

| Grupo taxonómico | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 |
|--------------------|------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Aves | 64 | 81 | 29 | 230 | 1185 |
| Plantas silvestres | 14 | | 14 | 13 | 347 |
| Reptiles | 17 | 13 | 1 | 23 | 326 |
| Peces | 29 | 49 | 223 | 880 | 254 |
| Arácnidos | | | | | 231 |
| Mamíferos | 17 | 15 | 28 | 14 | 186 |
| Insectos | | | | | 42 |
| Anfibios | 3 | | | | 5 |
| TOTAL | 144 | 158 | 295 | 1160 | 2576 |

Fuente: Elaboración propia a partir de informes SEMEC 2014-2018.

En el ámbito judicial entre el año 2012 al 2017 se recibieron por parte del Ministerio Público y el Organismo de Investigación Judicial un total de 9.940 denuncias para investigación donde se detallan hechos que infringen las leyes especiales que protegen la flora y fauna³ (Cuadro 18).

³ Zuñiga R. et al.2018

Cuadro 18

Casos ingresados por delitos ambientales al Ministerio Público y Organismo de Investigación Judicial. 2012 al 2017

| Año | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 |
|---|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Infracción ley forestal | 1228 | 1137 | 1231 | 1073 | 1003 | 1066 |
| Infracción ley conservación de vida silvestre | 338 | 276 | 259 | 177 | 135 | 137 |
| Infracción leyes especiales | 388 | 294 | 333 | 314 | 243 | 308 |
| Total | 1954 | 1707 | 1823 | 1564 | 1381 | 1511 |

Fuente: Dirección de Planificación, Poder Judicial.

En el informe del OIJ del 2018 se menciona que los decomisos de vida silvestre realizados en puertos de salida internacionales incluyen hormigas, escarabajos, arañas y mariposas; estos insectos viajan muertos y son tratados con productos como el cloroformo que permiten preservarlos, además, se utilizan otros métodos como el envío a través de servicios de mensajería de paquetes. También se reporta el decomiso de pepinos de mar y aletas de tiburón deshidratados y flora principalmente orquídeas miniaturas que en uno de los casos el decomiso tenía un valor de \$226.016. A nivel nacional se reportan decomisos de la madera proveniente del árbol de Cocobolo (*Dalbergia retusa*).

En 2020 la fiscalía general de la Republica denunció que las organizaciones criminales ya no solo están detrás del narcotráfico o de la trata de personas, sino que también son responsables del saqueo de la vida silvestre de Costa Rica. Tratándose de estructuras dirigidas desde dentro o fuera del país que descubrieron el valor económico de la flora y fauna nacional para traficar a Europa, Asia y Norteamérica⁴. Lo que gana estas organizaciones con este trasiego son montos que incluso superan ganancias por tráfico de drogas y persona. Para probar la anterior hipótesis se necesita empezar a poner más atención a los datos de decomisos anuales.

Recuadro 3

Las Áreas Silvestres Protegidas se están quedando sin insectos

La pérdida de insectos en algunas regiones del país vienen siendo documentadas desde 1953, en primer término producto de la intensa simplificación forestal y agrícola, uso masivo de pesticidas, fragmentación del hábitat y más recientemente producto de cambios detectados en el clima, principalmente lo relacionado a un incremento en la temperatura, cambios en los patrones de precipitación y patrones estacionales.

En el Área de Conservación Guanacaste se viene documentado un aumento en la temperatura y cambios en la cantidad de las lluvias pero el mayor daño está ocurriendo en la sincronidad, por ejemplo cuando ocurre la migración de polillas de las tierras altas a las bajas esta no encuentran suficientes brotes de hojas nuevas ya que los mismos brotan de manera errática por lo cambios en la temporada de lluvias. En otros ecosistemas como los bosques nubosos también se pierden insectos debido al secado de la copas de los árboles.

⁴ Salas J. 2020

En la década de los años 60's, temperaturas de 32 grados centígrados podrían ocurrir a lo largo de 116 días en la ciudad de Liberia (a 41 kilómetros del Parque Nacional Santa Rosa), sin embargo, en 2017 estos han aumentado a 193 días y se prevé que para el año 2050 estos aumenten a 241 días, lo que en definitiva provoca el cambio en el funcionamiento de los bosques circundantes.

En otra zona protegida del país hacia el caribe (Estación Biológica La Selva y Parque Nacional Braulio Carrillo) se ha documentado en los últimos 22 años cambios en la reducción de la diversidad y densidad de insectos (orugas y parásitos) que parecen ser en parte impulsados por cambios en el clima y por anomalías cambiantes en el tiempo atmosférico.

Investigadores en la Estación Biológica de la Selva han documentado que ha ocurrido disminuciones en poblaciones de orugas y la riqueza de parasitoides lo que ha representado disminuciones de 9,48% y 14,76% en las especies por hectárea cada año para las orugas y los parasitoides, respectivamente. La extrapolación de estos datos al área que representan las 1600 hectáreas de La Selva dio estimaciones de pérdida de hasta 1056 especies de orugas y 704 especies menos de parasitoides. Las disminuciones del parasitismo reportadas con base a estos resultados pueden ser extrapoladas a una impresionante caída del 30% en el parasitismo en los próximos 100 años, lo que supone una importante pérdida de un servicio clave del ecosistema que previene los brotes dañinos de insectos herbívoros. Las pérdidas de especies y las interacciones tróficas de esta magnitud son particularmente relevantes en áreas con agricultura intensiva, donde la contribución económica mundial de control biológico se estima ahora en 1,56 billones de dólares al año.

Las consecuencias de estos cambios son en muchos casos irreversibles con probabilidad que se reflejen en los bosques cercanos; y en general la disminución en la región tendrá consecuencias negativas para la agricultura circundante.

Fuente: Jansen & Hallwachs, 2019; Salcido D., et al. 2020;

Fuegos forestales y no forestales

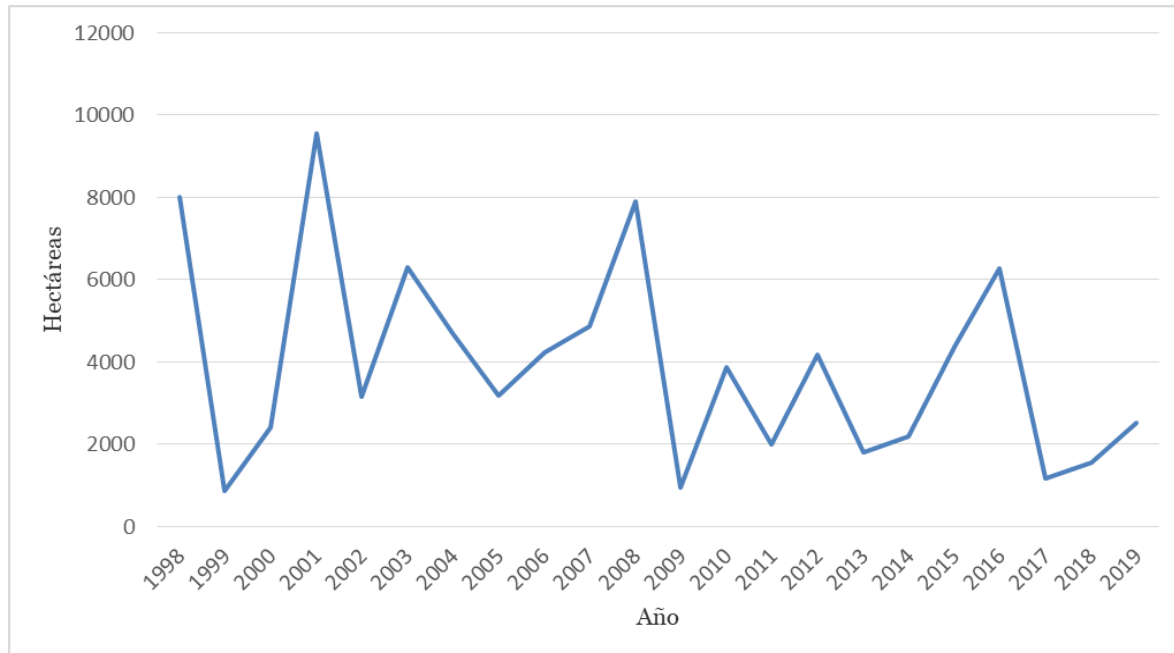
El gráfico 7 muestra el comportamiento del área afectada por el fuego en los últimos 21 años mostrando una tendencia a la disminución productos de que el país en los últimos años ha venido fortaleciendo las capacidades de atención de estos eventos. En el gráfico 11 se muestra la distribución de los eventos atendidos según área de conservación, obteniéndose que las áreas de conservación con más área quemada sean Tempisque, Guanacaste y La Amistad Pacífico respectivamente.

En el 2019 se tuvo una afectación de 2.520,13 hectáreas dentro de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP) que administra el SINAC-MINAE, lo que establece un incremento de 968 hectáreas con relación a la temporada del año 2018 (1.552 ha). Así mismo, se atendieron áreas afectadas fuera de áreas silvestres protegidas en 44.925,03 hectáreas, Patrimonio Natural del

Estado en 153,50 hectáreas, 2.665 hectáreas en territorios indígenas y 70,7 hectáreas en la zona marítima terrestre para un total de 50.334,36 hectáreas atendidas en el año.

Gráfico 11

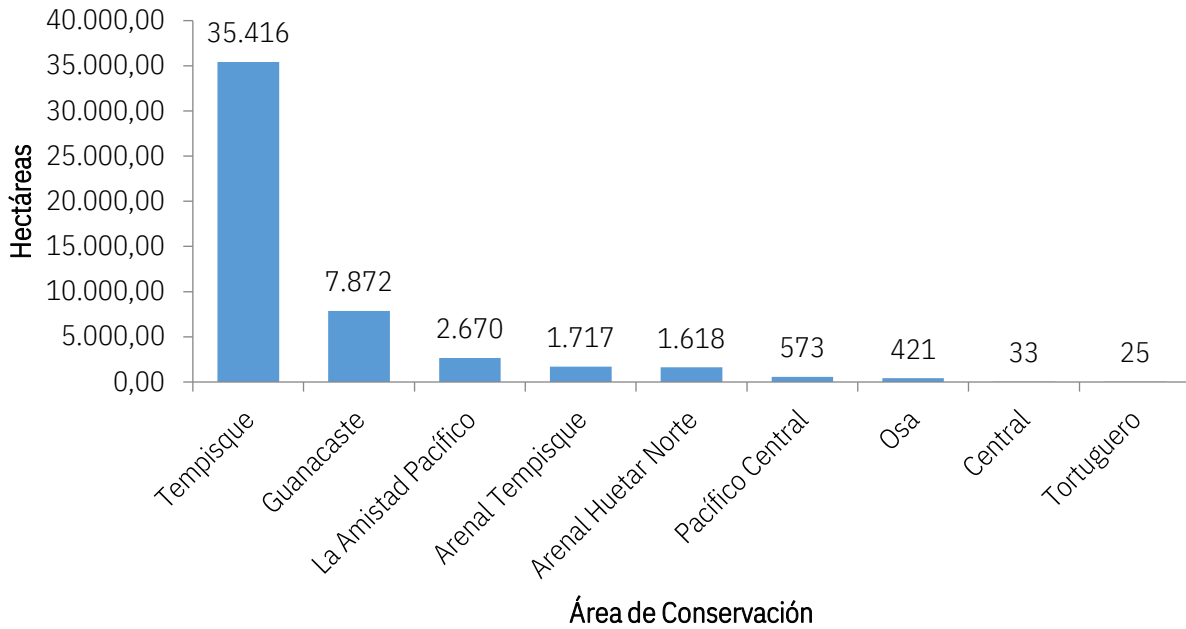
Área afectada por fuego dentro de las áreas silvestres protegidas. 1998-2019



Fuente: SINAC, 2020.

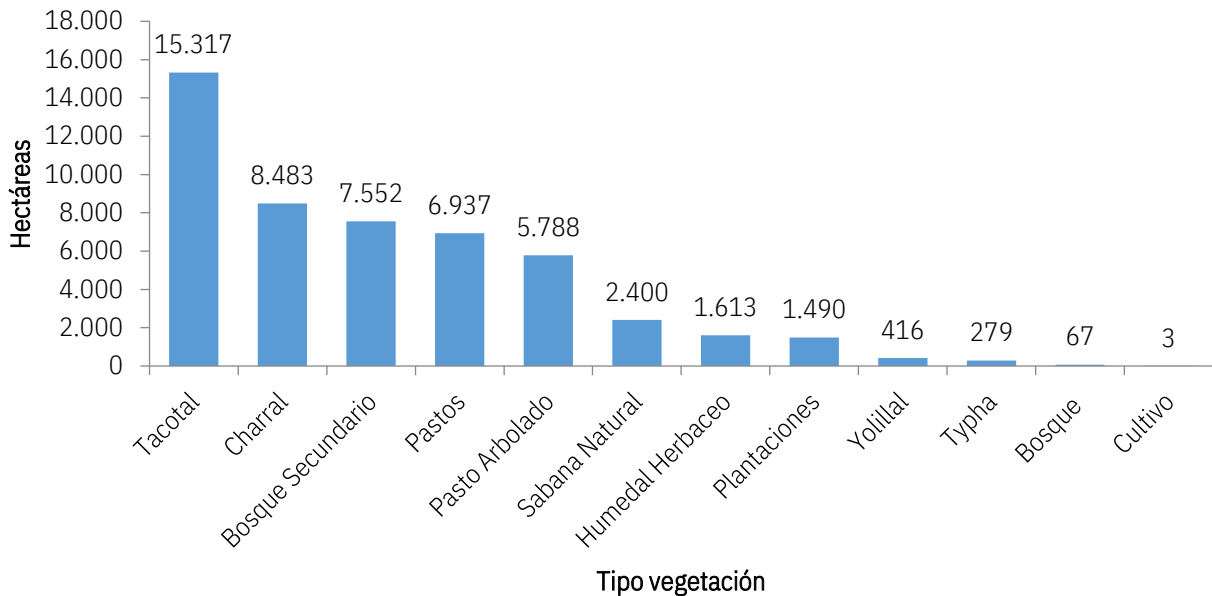
Con relación al tipo de cobertura afectada se observa que la mayor proporción de fuegos ocurrió en tacotales, y la menor en bosques. El gráfico 14 muestra la distribución del área afectada por fuegos y tipo de cobertura. Se debe señalar que ecosistemas naturales con importancia ecológica bosques secundarios, sabanas naturales y humedales herbáceos representaron un área quemada en el orden de las 11.565 hectáreas.

Gráfico 13
Área afectada por fuego, por área de conservación. 2019



Fuente: SINAC, 2020.

Gráfico 14
Área afectada por fuego, por tipo de cobertura dentro de las áreas silvestres protegidas. Temporada 2018-2019



Fuente: SINAC, 2020.

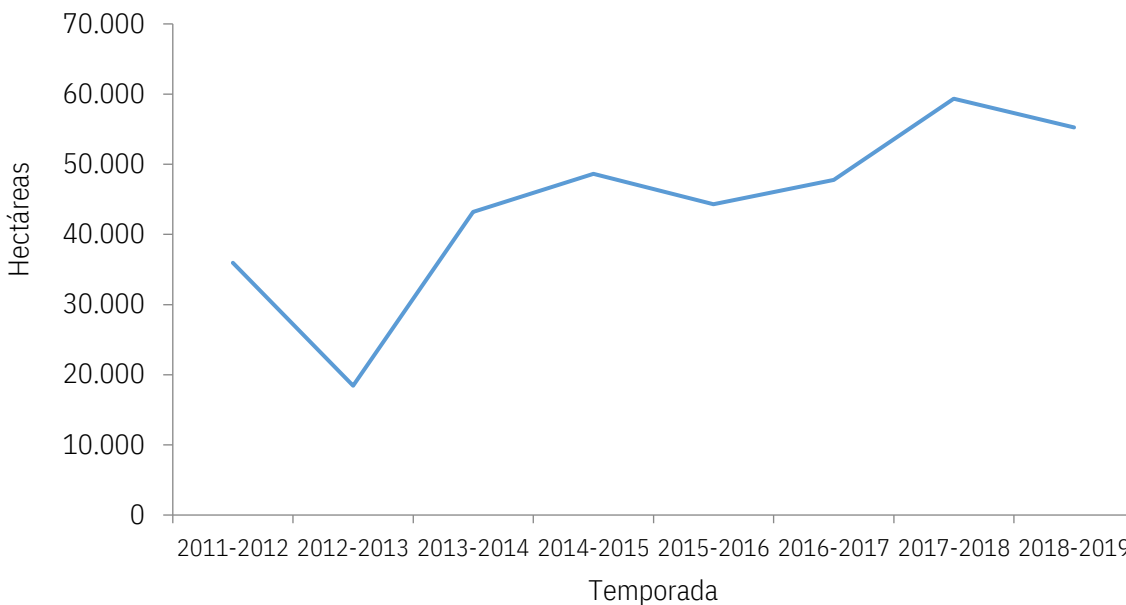
En Costa Rica la utilización del fuego para fines agrícolas se encuentra regulada mediante el Decreto N° 35368-MAG-S-MINAE, Reglamento de Quemas Agrícolas Controladas. La recepción, análisis y resolución de las solicitudes tramitadas por personas físicas y jurídicas le corresponde al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) a través de las Agencias de Extensión Agropecuarias (AEA). En esta norma la Quema Agrícola Controlada se define como el fuego provocado intencionalmente a material vegetal, bajo un plan preestablecido, en el cual se asumen todas las medidas preventivas para mitigar daños a los recursos naturales y propiedades colindantes, la cual se realiza con fines fitosanitarios, facilitación de cosechas o limpieza de terrenos.

Durante el periodo agrícola 2018-2019, se tramitaron 1.690 solicitudes para realizar QAC en 55.224,65 hectáreas distribuidas en ocho regiones del país. El 46,27% de los permisos de quema agrícola controlada se tramitó en la región Chorotega. La segunda región en cuanto a número de permisos tramitados es la región Brunca con el 25,92% y en tercer lugar la Huetar Norte con 19,47%. En cuanto al porcentaje del área en la que se utilizó la QAC, el primer lugar lo ocupa la región Chorotega (47.74%), seguido por Huetar Norte (22.54%), Pacífico Central (11.12%) y Brunca (9.22%) (MAG.2019). En el gráfico 16 se muestra un comparativo de área bajo quema agrícola controlada del 2011 al 2019.

En relación con el área de cultivo del año 2019 los tres cultivos en los que el área con QAC es mayor, el 72% del área cultivada de caña de azúcar utilizó la práctica de quema, seguido por los cultivos de piña y arroz con 15% y 10%, respectivamente.

Gráfico 15

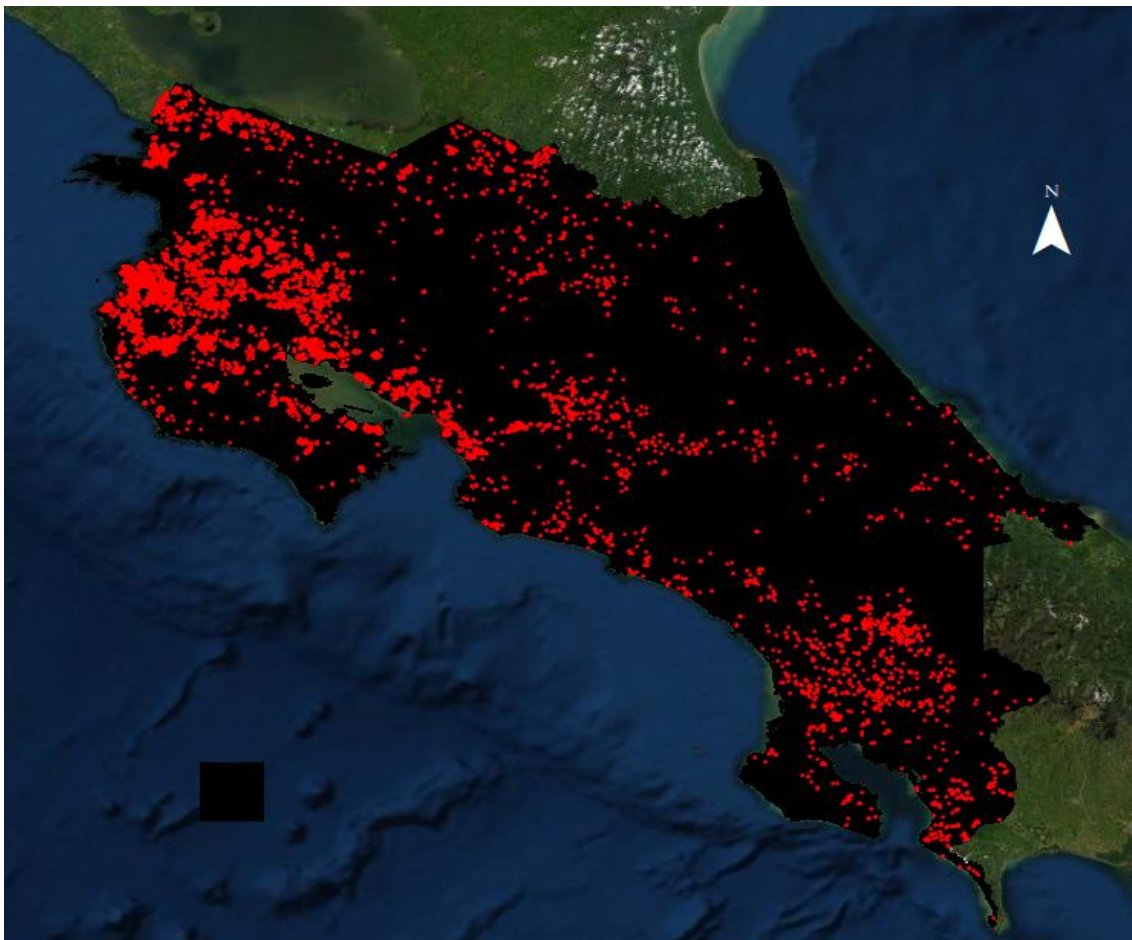
Comparativo de área bajo quema agrícola controlada del 2011 al 2019



Fuente: SINAC, 2020.

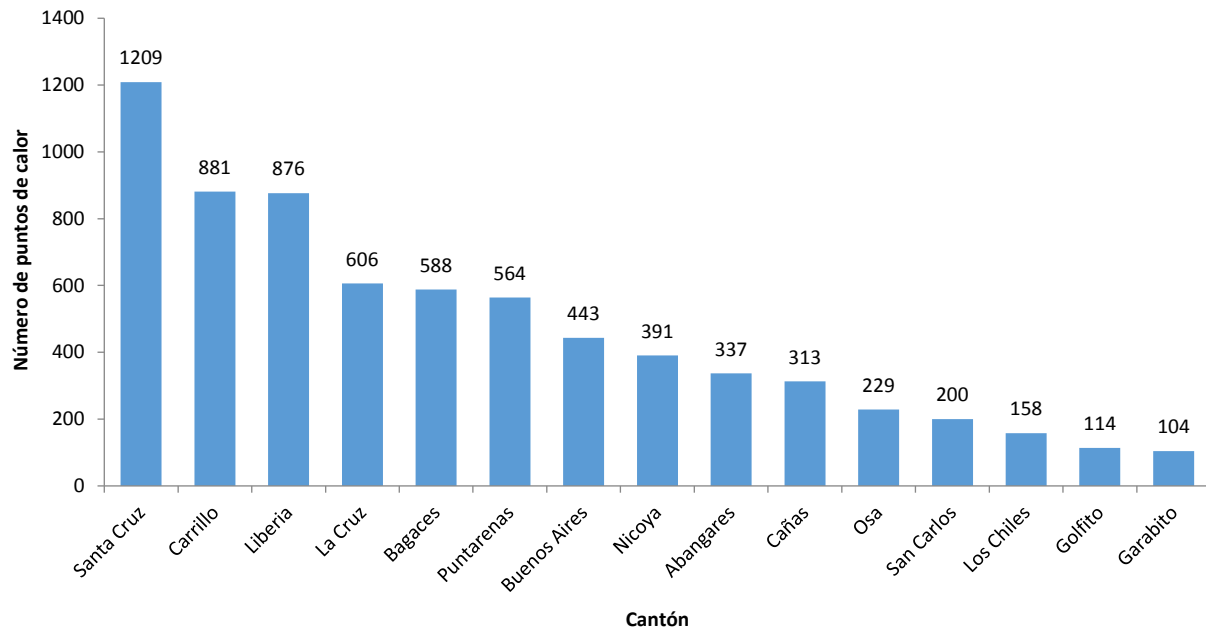
La figura 1 presenta los puntos de calor (representan una quema agrícola o un incendio forestal) de la temporada 2018-2019 donde se observa que la mayor cantidad de puntos ocurre en la Península de Nicoya coincidiendo con los reportes de área de quemaduras agrícolas e incendios forestales reportados en las áreas de conservación ubicadas en esa región. Así mismo, el gráfico 16 muestra los puntos de calor contabilizados por cantón (>100 puntos) mostrándose que el cantón con mayor número de puntos es Santa Cruz, seguido de Carrillo, Liberia y La Cruz respectivamente. Es importante en el futuro poder correlacionar este tipo de datos con los reportes de enfermedades respiratorias para poder establecer si existe alguna afectación sobre la salud pública.

Figura 1
Puntos de calor 2019



Fuente: elaboración propia a partir de datos de earthdata.nasa.gov/firms.2019.

Gráfico 16
Número de puntos de calor por cantón para el año 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de earthdata.nasa.gov/firms.2019.

Esfuerzos desarrollados en 2019 para mejorar la gestión ambiental de los ecosistemas y minimizar el impacto de las actividades productivas sobre estos

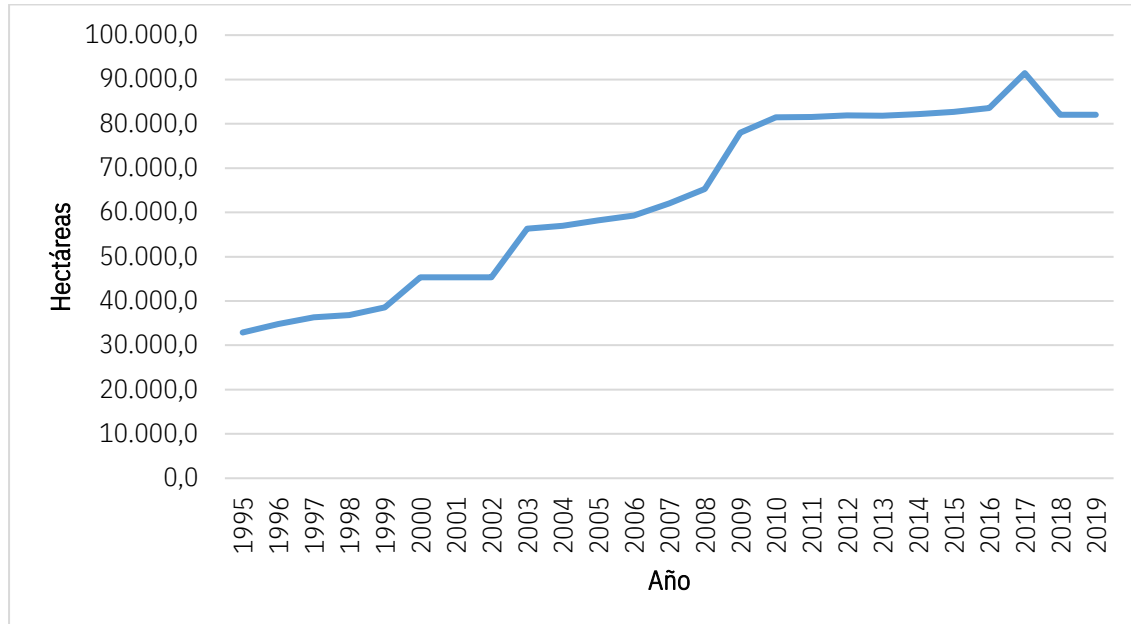
Gestión de Conservación Voluntaria por la Sociedad Civil

Reservas Naturales Privadas

El gráfico 17 muestra la evolución en extensión de la Red de Reservas Privadas la cual muestra un crecimiento sostenido a lo largo de los últimos 24 años. Para el 2019 la superficie total llegó a 82.045 hectáreas, representando a la vez cerca del 1,6% de cobertura de vegetación natural que se encuentra fuera del Sistema de Áreas Silvestres Protegidas Continentales del país.

Gráfico 17

Evolución en la extensión de la Red Costarricense de Reservas Naturales Privadas. 1995-2019



Fuente: elaboración propia a partir de datos de la Red Costarricense de Reservas Naturales Privadas, 2019.

Inversiones público-privadas para la conservación de la biodiversidad

Uno de los esfuerzos más importantes en materia de apoyo a la gestión ambiental y conservación de la biodiversidad se hace a través de la alianza público-privada Asociación Costa Rica por Siempre con el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), quién es reconocida como un brazo financiero y técnico muy importante para cumplir con las metas del Programa de Trabajo de Áreas Protegidas de la Convención de Biodiversidad. Durante el período fiscal 2018-2019, se realizaron inversiones por un monto de US\$1.555.618 incluyendo recursos del Primer Canje de Deuda por Naturaleza entre Estados Unidos y Costa Rica (\$438.618), Segundo Canje de Deuda por Naturaleza entre Estados Unidos y Costa Rica (\$817.000) y el Fideicomiso Costa Rica por Siempre (\$300.000). Estos montos de inversión facilitaron la ejecución de 28 proyectos que impactaron directamente 50 Área Silvestre Protegidas terrestres y 22 marinas (CRxS.2019).

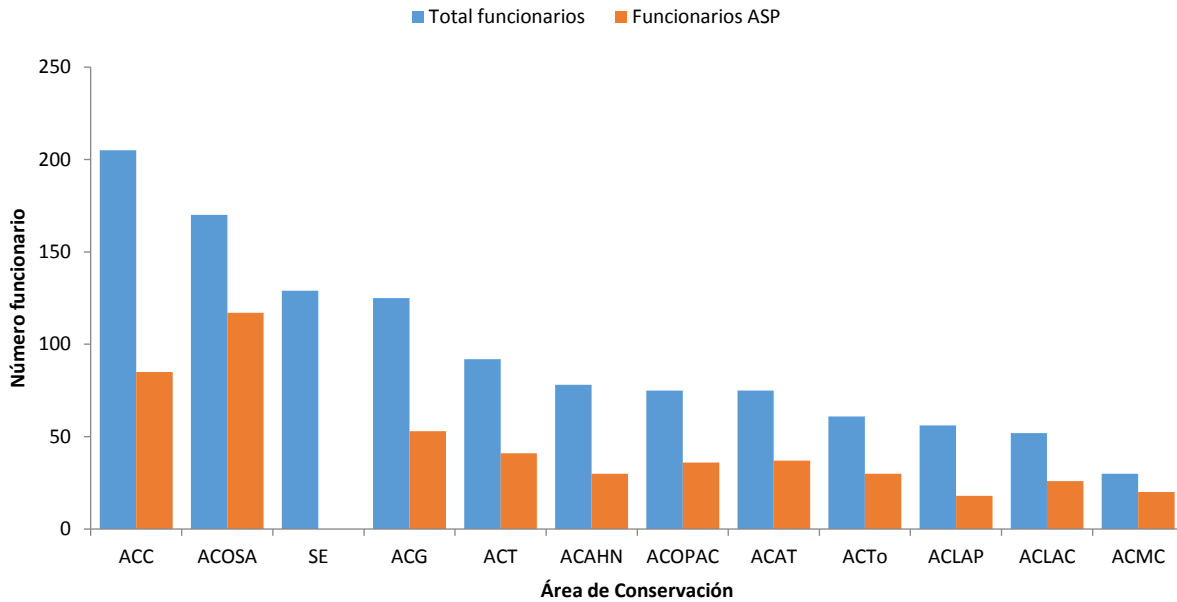
Capacidades técnicas, económicas y de recurso humano para la protección en áreas silvestres protegidas y/o patrimonio natural del Estado

Recursos Humanos para la Gestión de las Áreas de Conservación

El número total de funcionarios responsables del Sistema Nacional de Áreas de Conservación en 2019 alcanzó los 1.148 funcionarios de los cuales solamente 493 están designados a las áreas silvestres protegidas. En promedio cada área de conservación destina el 48,3% de los funcionarios para labores específicas a nivel de las áreas silvestres protegidas. En términos globales el sistema tiene más funcionarios que los años 2016 (1.143) 2017 (1.088) y 2018 (1116), sin embargo, en términos de funcionarios asignados a las áreas silvestres protegidas son menos ya que en el 2016 había 531 funcionarios, en el 2017 habían 501 y en 2018 habían 532,

lo que implica que con relación al 2019 el número de funcionarios disminuyó en 38 funcionarios con respecto al 2016 y en 39 con relación al 2018. El gráfico siguiente muestra el total de personal asignado a cada área de conservación y el número de funcionarios que resguardan las áreas silvestres protegidas.

Gráfico 18
Personal designado por área de conservación y áreas silvestres protegidas. 2019



Fuente: Elaboración propia a partir de datos SINAC, 2020.

Desempeño institucional del sector biodiversidad

El índice de gestión institucional (IGI), de la Contraloría General de la República, es una de las pocas formas que hay en el país para medir el desempeño que, durante el año, han tenido las instituciones con funciones en materia de gestión de la biodiversidad. En el 2019 el promedio del IGI a nivel de todas las instituciones del sector público evaluadas (se valoraron 127) fue de 76,9%. En términos de la calificación, cinco instituciones del sector desmejoraron con relación al valor de IGI (Minae, Setena, Conagebio, Oficina Nacional Forestal y el Parque Marino) y tres los subieron (Fonafifo, Museo Nacional y el Sinac). Dos Instituciones presentaron valores del índice superiores al promedio de todas las instituciones (Fonafifo y el Museo Nacional) (cuadro 19) y seis presentaron valores muy por debajo de promedio. El Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura no presentó la evaluación. A la vez el análisis de los resultados por sectores funcionales, tomando muestra que el Sector Ambiente, Energía y Mares presenta un valor de Gestión Institucional de 71,3, valor por debajo del promedio sectorial (76,90) y una posición con relación a los otros sectores en el número 9 de 14 evaluados (CGR, 2020).

Cuadro 19
Resultados del índice de gestión institucional (IGI) para el sector biodiversidad. 2019

| Institución | Año | | | | % cambio IGI con relación a 2018 |
|---------------------------|------|--------|------|--------|----------------------------------|
| | 2018 | | 2019 | | |
| | IGI | Puesto | IGI | Puesto | |
| Fonafifo | 90,1 | 26 | 92,5 | 17 | +2,4 |
| Museo Nacional | 66,7 | 94 | 81,4 | 59 | +14,7 |
| Incopesca | 54,1 | 119 | sd | sd | sd |
| Minae | 79,0 | 56 | 36,6 | 121 | -42,4 |
| Setena | 67,6 | 93 | 62,8 | 102 | -4,8 |
| Conagebio | 78,1 | 60 | 66,7 | 90 | -11,4 |
| Sinac | 35,5 | 129 | 61,7 | 105 | +26,2 |
| Oficina Nacional Forestal | 73,8 | 73 | 71,1 | 84 | -2,7 |
| Parque Marino | 33,6 | 130 | 31,7 | 123 | -1,9 |

Sd: Sin datos por no presentación de la evaluación.

Fuente: Elaboración propia con datos de la CGR, 2020

Gestión Financiera en la Gestión de la Biodiversidad

El informe sobre liquidación del presupuesto nacional del año 2019 (CGR.2020) señala que el presupuesto aprobado para el Ministerio del Ambiente y Energía fue de 53.336 millones de colones de los cuales solo fueron ejecutados 47.626 millones, quedando un disponible de 5.710 millones de colones. Esto implica que lo que el Gobierno asignó al MINAE en 2019 fue el 0,48% del presupuesto nacional (Cuadro 20).

Cuadro 20
Presupuesto Ministerio de Ambiente y Energía
-millones de colones-

| Año | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|--------|
| Presupuesto total | 39.780,0 | 38.578,7 | 43.899,6 | 48.710,6 | 55.260,3 | 58.025,6 | 53.893 | 53.336 |
| Presupuesto Nacional | 0,67% | 0,60% | 1,13% | 0,60% | 0,67% | 0,63% | 0,54% | 0,48% |
| PIB | 0,17% | 0,16% | 0,16% | 0,17% | 0,18% | 0,18% | 0,16% | 0,10 |

Fuente: CNG, 2020.

El cuadro siguiente muestra la liquidación del presupuesto de egreso del 2019 según clasificación funcional en materia relacionada con ambiente. El rubro denominado disposición de aguas residuales fue el único que creció, mientras que el rubro de contaminación, protección de la diversidad biológica y del paisaje y protección del ambiente no especificado decrecieron.

Cuadro 21

Liquidación del presupuesto de egresos de Gobierno Central según clasificación funcional Protección del medio ambiente, 2019 -Millones de colones-

| Rubros | Presupuesto aprobado 2018 | Presupuesto aprobado 2019 | Presupuesto ejecutado 2018 | Presupuesto ejecutado 2019 | Disponible 2018 | Disponible 2019 | Cambio 2018- 2019 |
|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
| Disposición de desechos | 23 | 8 | 14 | 8 | 8 | 0 | ↓ |
| Disposición de aguas residuales | 6.182 | 7.393 | 6.182 | 7.393 | 0 | 0 | ↑ |
| Reducción contaminación | 2.598 | 1 | 2.119 | 1 | 479 | 0 | ↓ |
| Protección de la diversidad biológica y del paisaje | 16.246 | 15.806 | 16.246 | 13.765 | 0 | 2.041 | ↓ |
| Protección del medio ambiente no especificados | 28.353 | 27.864 | 24.852 | 25.388 | 3.501 | 2.476 | ↓ |
| Protección del medio ambiente | 53.402 | 51.072 | 49.413 | 46.555 | 3.988 | 4.516 | ↓ |

Fuente: CGR, 2019.

Presupuesto, ingresos y egresos del Sistema Nacional de Áreas de Conservación

En 2018 el financiamiento para la operación del Sistema Nacional de Áreas Conservación provino por medio de seis fondos (Cuadro 22) donde se alcanzó una ejecución presupuestaria promedio de 76%. El Canon del agua (46%) y el Pago de Servicios Ambientales (45,0%) los de menor porcentaje de ejecución.

Cuadro 22

Presupuesto definitivo y egreso por fondo 2019

| FONDO | PRESUPUESTO | EGRESOS | % |
|----------------------------|---------------------------|---------------------------|------------|
| Fondo SINAC | 18,062,706,189.00 | 16,881,942,019.23 | 93% |
| Fondo Parques Nacionales | 19,747,983,966.00 | 12,901,024,835.47 | 65% |
| Fondo Forestal | 638,511,380.00 | 383,554,188.35 | 60% |
| Canon Agua | 2,394,775,396.00 | 1,111,493,224.06 | 46% |
| Pago Servicios Ambientales | 507,070,903.00 | 229,144,139.01 | 45% |
| Fondo Vida Silvestre | 1,925,132,166.00 | 1,268,504,948.05 | 66% |
| TOTAL | ¢43,276,180,000.00 | ¢32,775,663,354.17 | 76% |

Fuente: SINAC, 2020.

Uno de los objetivos estratégicos del SINAC es “Mejorar la ejecución presupuestaria anual” (SINAC, 2019), para lo cual se tiene como meta anual alcanzar un nivel de ejecución del 90% como mínimo cada año. Para el 2019 se alcanzó el 76% de ejecución del presupuesto siendo un poco más alto que el año anterior que tuvo una ejecución de 68,7% (Gráfico 20). El cuadro 23 muestra el presupuesto, los ingresos y los egresos según instancia de gasto para el período del año 2019.

Cuadro 23

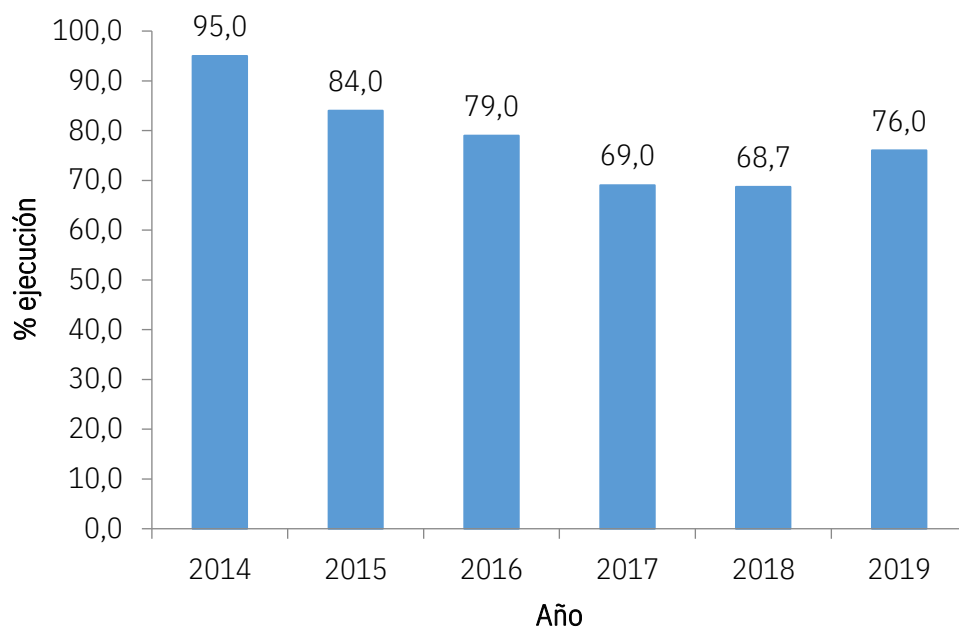
Presupuesto definitivo y egreso por instancia del Sistema Nacional de Áreas de Conservación 2019

| Instancia | Presupuesto definitivo | Total egreso | % ejecución |
|--------------|---------------------------|---------------------------|-------------|
| ACLAC | 1,909,147,336.38 | 1,518,581,176.16 | 80% |
| ACLAP | 2,281,165,928.87 | 1,447,721,146.76 | 63% |
| ACAHN | 2,124,918,842.34 | 1,644,077,399.64 | 77% |
| ACOPAC | 2,801,780,600.28 | 2,317,564,572.48 | 83% |
| ACC | 5,738,866,026.53 | 4,043,503,894.26 | 70% |
| ACG | 2,276,254,614.30 | 1,774,781,840.83 | 78% |
| ACOSA | 3,267,079,407.58 | 2,484,526,319.74 | 76% |
| ACMC | 1,827,343,397.98 | 1,009,218,024.73 | 55% |
| ACT | 2,729,626,916.62 | 2,060,293,691.94 | 75% |
| ACTO | 2,827,987,923.73 | 2,388,233,863.79 | 84% |
| ACAT | 1,926,642,892.33 | 1,573,394,494.51 | 82% |
| SE | 13,421,888,187.99 | 10,390,106,071.74 | 77% |
| AUDITORIA | 143,477,925.07 | 123,660,857.59 | 86% |
| TOTAL | €43,276,180,000.00 | €32,775,663,354.17 | 76% |

Fuente: SINAC, 2020.

Gráfico 19

Porcentaje ejecución presupuesto del SINAC. 2014-2018



Fuente: SINAC, 2014-2020.

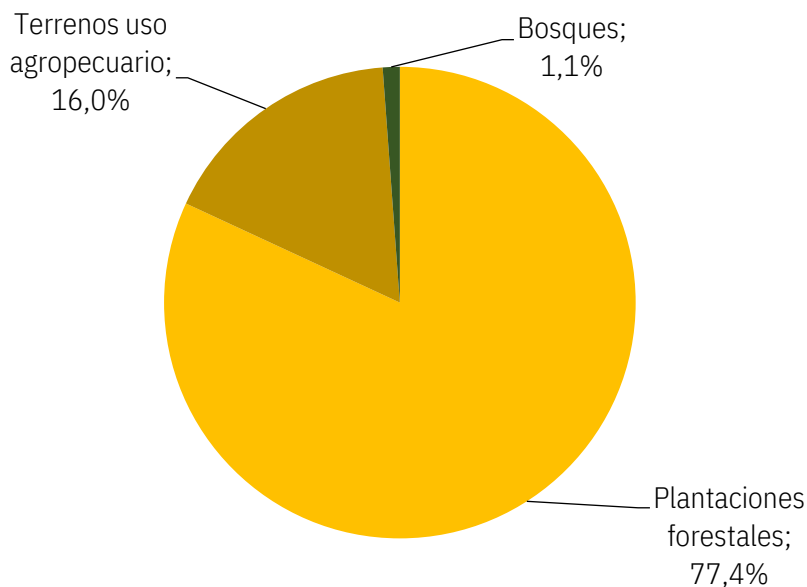
Manejo y gestión de los recursos forestales y el bosque en Costa Rica

Uso de la madera 2018

En relación a la industria de transformación primaria de madera, entre instalaciones estacionarias y portátiles, en 2018 se procesaron 970.577 metros cúbicos de madera en rollo (m^3 -r). De ese volumen, 751.611 m^3 -r (77,4%) provienen de plantaciones forestales, 155.571 m^3 -r de terrenos de uso agropecuario (16,0%) y 63.395 m^3 -r de bosques (6,5%). Tomando en cuenta estos mismos valores para el año 2017 se confirma una reducción de un 1,1% respecto al volumen en troza (ONF.2019).

Gráfico 20

Fuentes de madera cosechadas localmente. 2018.



Fuente: ONF.2019

En términos globales en el país la madera es utilizada para la fabricación de tarimas, la construcción, la exportación y la mueblería. En relación al uso de la madera procesada en las industrias forestales esta se destina principalmente a los siguientes usos: embalajes 44,0%, construcción 23,6%, mueblería 9,6%, exportación en bruto y aserrado 22,7% y para este año no se obtuvo reporte de madera para otros usos (fabricación de tableros, carrocerías, etc.). Se reporta que es probable que la madera utilizada para elaboración de tableros alistonados se haya reportado como madera para mueblería (ONF.2019).

Del volumen total de madera en troza que proceso la industria de transformación primaria, un 23,6% se destinó a la industria de la construcción, es decir 229.532 m^3 -r, de estos un 51,1% de la madera se convierte en reglas, madera de cuadro, alfajilla y similares y un 9,4% en artesanado o uso estructural y un 8,6% destinado a molduras. La mayor parte de la madera se destina a usos de larga duración, mediante los cuales se agrega valor y se mantiene el carbono fijado, generando un beneficio ambiental que otros materiales como el acero, el plástico y el

concreto no son capaces de ofrecer. Un 30,9% se dedica para formaleta para la fabricación de encofrados en la construcción con concreto (ONF.2019).

En 2018 se estimó que se utilizaron 6.535.651 tarimas para la exportación; 1,5% más que en el 2017 debido a un incremento principalmente en las exportaciones de piña y banano. Estas tarimas posibilitan la exportación de unos \$6.471 millones, de los cuales, \$1.970 millones se destina a las exportaciones agrícolas de piña y banano. Del total de tarimas, se fabricaron 5.397.796 con madera producida localmente y se estima que se utilizaron 427.344 m³-r. La venta de las tarimas generó unos \$72 millones, no obstante, este monto no es registrado en las cuentas nacionales como aporte del sector forestal, pues se contabiliza como parte del valor de las exportaciones (ONF.2019).

En términos de empleo el uso de la madera, en sus diferentes etapas de cosecha, transformación y comercialización, generó 14.362 empleos directos, un 1,2% menos que en 2017. Del total de empleos directos, 9.423 se ubican en los sectores primario y secundario, ofreciendo empleo en las áreas rurales más deprimidas del país. Por su parte, el valor agregado del uso de la madera superó los \$238 millones. De ese monto, el 37% correspondió a empleo (ONF.2019).

En resumen las plantaciones forestales continúan siendo la principal fuente de madera, sin embargo, se señala que a futuro existe mucha incertidumbre con respecto a su sostenibilidad, dadas las bajas tasas de reforestación de los últimos años. Por otra parte, la madera proveniente de los terrenos de uso agropecuario viene también decreciendo lo cual podría provocar en el corto y mediano plazo una presión sobre los bosques naturales por lo que urge que el país fomente el manejo forestal sostenible.

La segunda preocupación surge que en los últimos diez años, el sector primario generó alrededor de un tercio del empleo de toda la cadena productiva; sin embargo, en el resto de sub-sectores, incluido el sub-sector secundario donde se agrega mayor valor, se ha perdido empleo, con excepción del periodo 2014-2016.

Exportaciones e importaciones de madera 2018

Las exportaciones de productos de madera, carbón vegetal y manufacturas fueron de \$73 millones; mientras que las importaciones de \$103 millones. En comparación con el año anterior, se presentó una reducción importante en el volumen de las exportaciones de madera en bruto y aserrada, pasando de \$54,9 millones a \$45,3 millones, equivalente a una reducción de un 17,5%. Se reportó un importante incremento en las importaciones de madera aserrada, pasando de \$44,9 en 2017 a \$55,2 millones en 2018, para un aumento del 18,6%. Del valor total exportado de madera, carbón vegetal y manufactura, el 61,7% corresponde a madera en bruto y aserrada, además, el 32,6% a paletas, cajones, cajas o similares. Los principales destinos fueron India, Estados Unidos, China, Vietnam y Panamá (ONF.2019).

El 53,7% del valor de las importaciones es madera aserrada, un 18,5% en tableros de fibra y partículas de madera, un 10,2% de madera contrachapada y un 5,9% de obras y piezas de

carpintería. Chile, China, España, Estados Unidos y Brasil destacan como principales países de procedencia de los productos (ONF.2019).

Los muebles de madera exportados reportaron \$4,9 millones mostrando un descenso del 12% respecto 2017 y tuvieron como destino Estados Unidos, Panamá, Nicaragua y Guatemala. Entretanto, los muebles importados se incrementaron de forma importante, pasando de \$31,5 millones a \$40,5 millones, es decir 21% de aumento, siendo su procedencia principalmente China, Estados Unidos, Italia y Vietnam (ONF.2019).

Finalmente, el déficit comercial para madera y muebles de madera pasó de \$37,14 millones a \$64,94 millones para el 2018, aumentándose en 42% (ONF.2019). Es déficit es provocado principalmente por el aumento en las importaciones de madera aserrada y muebles.

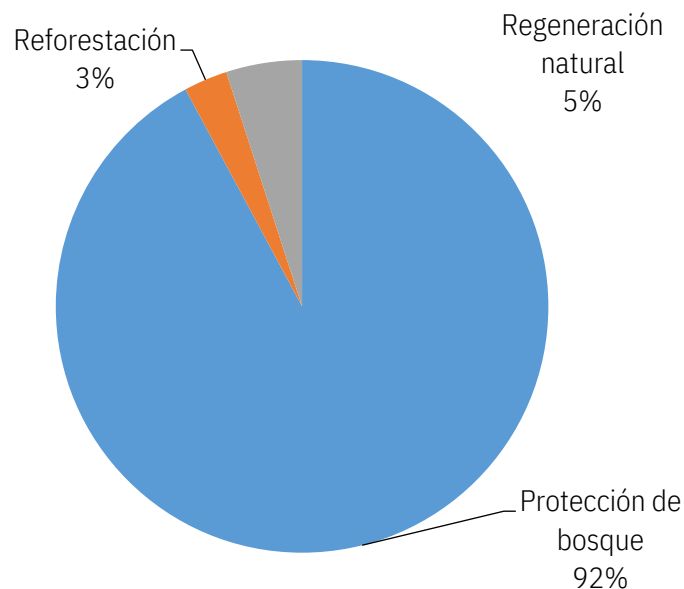
Estado del programa de pago por servicios ambientales

El pago de servicios ambientales en 2019

Durante el 2019 se contrató un total de 50.665 ha de PSA, donde se presenta un comportamiento similar en términos de la distribución por actividad asignada en los últimos 22 años. Para protección de bosque se asignó un 79,4%; 2,1% en reforestación; 12,6% en protección de recurso hídrico; 5,9% en regeneración natural (Fonafifo, 2020). El Gráfico 13 muestra la distribución de las hectáreas contratadas de PSA por actividad.

Gráfico 21

Distribución de las hectáreas contratadas en PSA por actividad en el período 2019



Fuente: Base de datos SIPSA, Fonafifo 2020.
Fecha de corte de los datos 24.04.2020

Para el año 2019 la actividad denominada como "Manejo de Bosque", fue incluida como una sub-actividad de la Actividad de Protección de bosque, dándole un nuevo nombre "Protección Post Cosecha", para este año bajo esta sub-actividad se contabilizaron 8 contratos equivalentes a un área de 1.106 hectáreas.

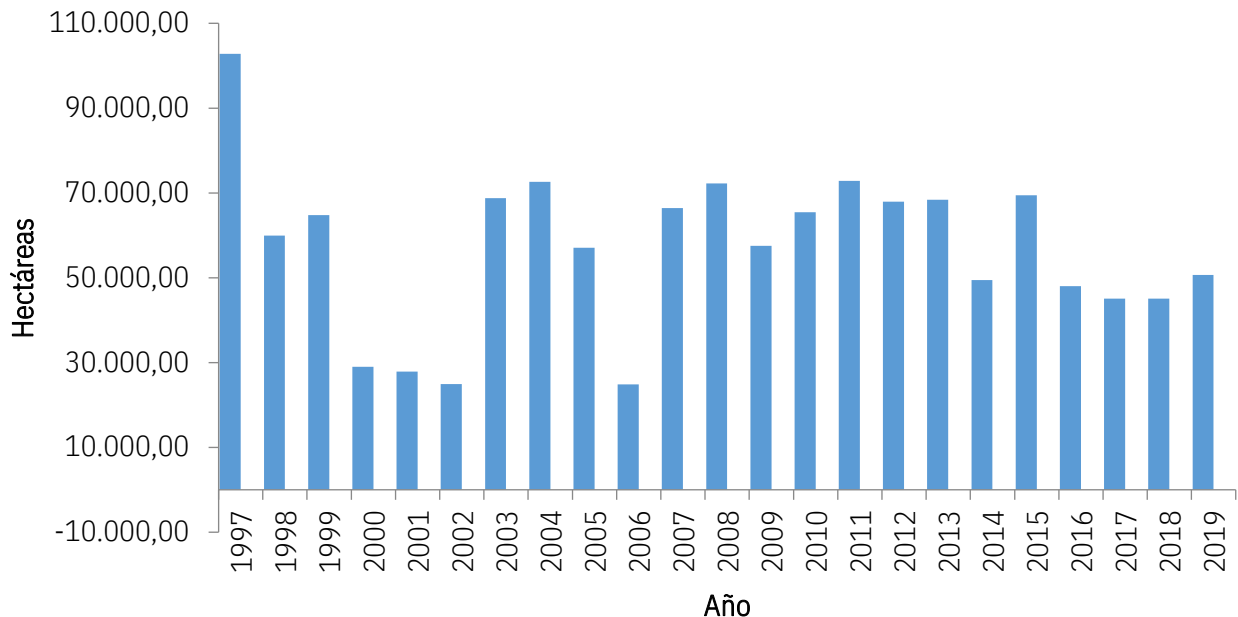
Protección del Recurso Hídrico es una sub-actividad de la Actividad de Protección de bosque, en esta sub-actividad se contabilizaron 109 contratos equivalentes a un área de 4.674 hectáreas.

Evolución del Programa de Pago por Servicios Ambientales 1997-2019

En el período 1997-2019 el programa de PPSA ha financiado más de 1.311.063,80 hectáreas y contratado o formalizado más de 8.048.793 de árboles en sistemas agroforestales bajo diferentes arreglos. Esto significa que entre 1997 y el 2019 el PPSA ha logrado colocar; 73.076,00 has en reforestación; 26.878,00 has en regeneración natural, 1.130.099 has en protección de bosque, 54.700,40 en protección de recurso hídrico y aporó 8.048.793 árboles en sistemas agroforestales. La asignación de PSA en términos de área por actividad y total de área asignada sigue mostrando un comportamiento variado, debido a razones presupuestarias, donde hay años que existe mayor disponibilidad de recursos para atender una mayor cantidad de contratos. La gráfica 22 muestra la asignación total anual y la gráfica 23 muestran las variaciones por hectárea contratada por actividad entre 1997 y el 2019.

Gráfico 22

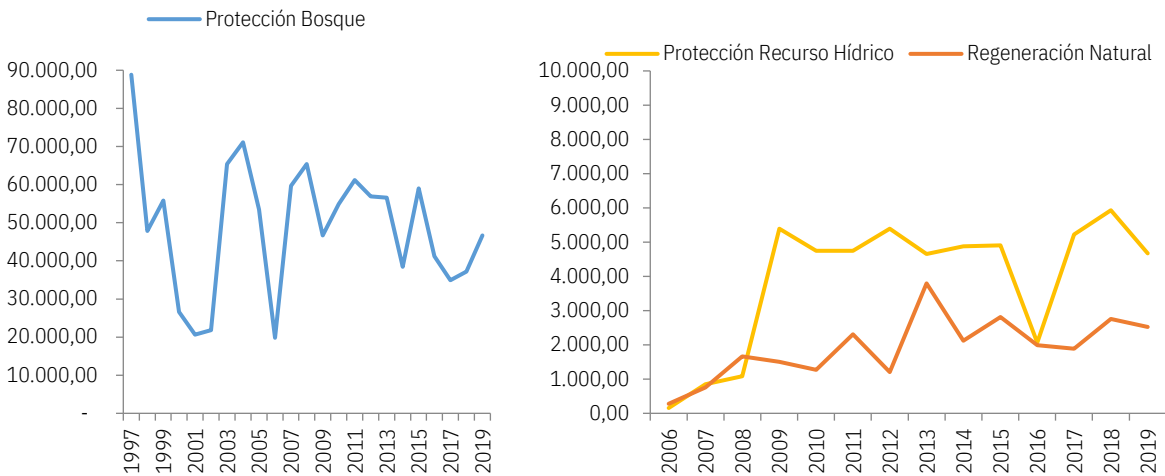
Asignación de áreas anuales de PSA 1997-2019.



Fuente: FONAFIFO, 2020.

Gráfico 23

Distribución de las hectáreas contratadas en el Programa de Pago por Servicios Ambientales, por año y por actividad. 1997-2019

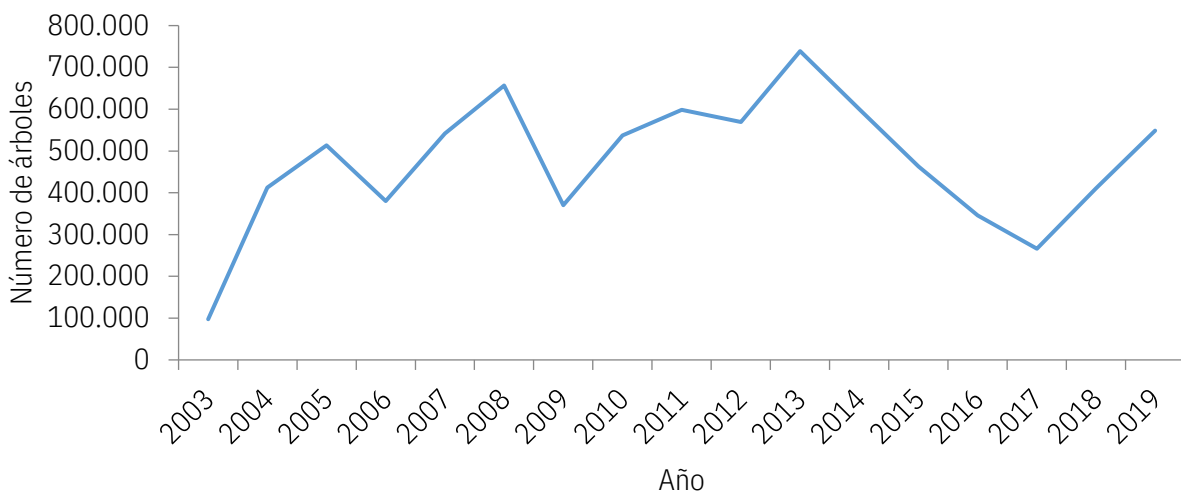


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FONAFIFO, 2020.

La gráfica 24 muestra la distribución del número de árboles contratados en el PSA en sistemas forestales entre el año 2003 y 2019 mostrando que a partir del año 2013 venía disminuyendo la asignación cada año con un repunte a partir de 2017 y mantenido hasta la fecha.

Gráfico 24

Distribución del número de árboles contratados en el Programa de Pago por Servicios Ambientales en sistemas agroforestales por año. 2003-2019

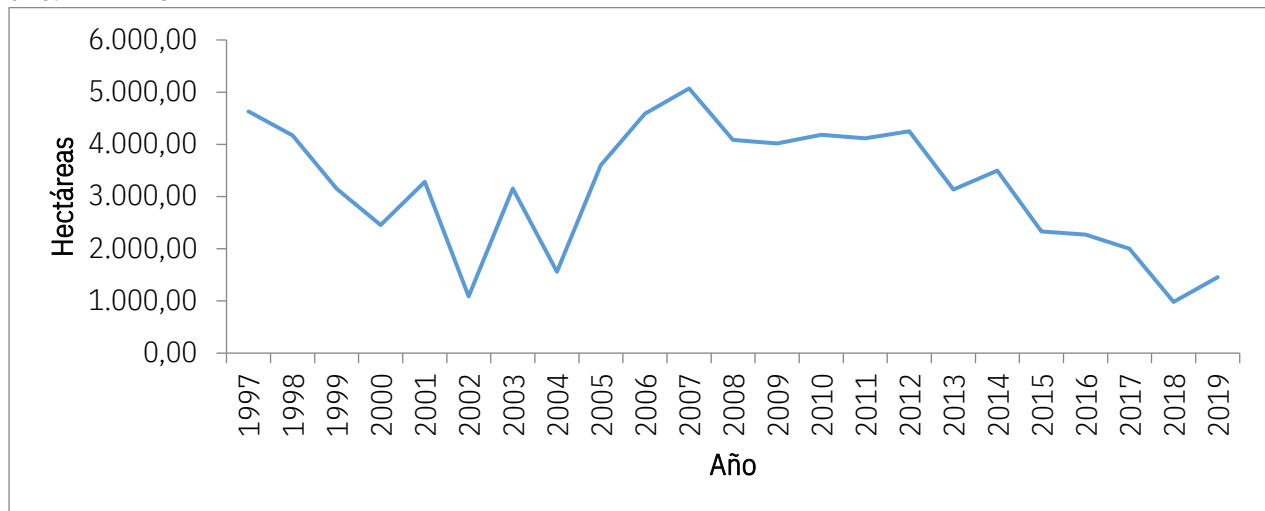


Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FONAFIFO, 2018.

En 2019 el programa de PSA asignó 1.452 hectáreas en la actividad de reforestación. A partir del año 2007 venía disminuyendo la instalación de nuevas plantaciones financiadas por el PPSA, y este año se observa un repunte en el área asignada (gráfico 25).

Gráfico 25

Distribución de plantaciones forestales contratadas en el Programa de Pago por Servicios Ambientales por año. 1997-2019



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de FONAFIFO, 2020.

Uno de los aspectos relevantes del proceso del PSA ha sido la inclusión de las comunidades indígenas como beneficiarias ya que gracias al aporte del PSA estas no solo garantizan la permanencia y cuidado de sus bosques, sino también la resolución de necesidades primarias y de infraestructura. El Cuadro 26 muestra la cantidad de contratos y hectáreas formalizadas en territorios indígenas en 2019.

Cuadro 26

Cantidad de contratos y hectáreas formalizadas en el año 2019, bajo el Programa de Pago por Servicios Ambientales, en Territorios Indígenas

| Actividades PSA | Número Contratos | Cantidad de hectáreas | Cantidad de árboles |
|---------------------------|------------------|-----------------------|---------------------|
| Protección de bosques | 14 | 12,875 | - |
| Regeneración natural | 1 | 325 | - |
| Saf-sistema agroforestal- | 4 | - | 440,000 |
| Total general | 19 | 13,200 | 440,000 |

Fuente: Base de datos SIPSA, Fonafifo 2020.

Aprovechamiento y uso sostenible de los recursos marino-costeros

Manglares del Golfo de Nicoya; Una historia de ganancias y pérdidas y una nueva Ley

Por más de un siglo en la región del Golfo de Nicoya se ha producido sal y se ha practicado el cultivo de camarones inicialmente aprovechando los estanques de la producción de sal en la

época lluviosa para luego pasar a producir de manera comercial con empresas dedicadas exclusivamente a su producción en estanques permanentes⁵.

Este proceso de desarrollo ocurrió principalmente a través de la transformación del ecosistema de manglar en piletas convirtiéndose junto a la expansión agrícola (principalmente la producción de caña de azúcar), en el mayor transformador del paisaje costero del Golfo. De esta manera durante el periodo (1956-2014), el área de manglares de la parte interna del Golfo de Nicoya (Ciudad de Puntarenas a la desembocadura del río Tempisque) pasó de 15.620 ha en 1956 a 13.516 ha en 2014. La mayor pérdida se dio entre 1956 y 1985, cuando la extensión de manglar llegó a su punto más bajo de 13.187 ha; es decir durante ese periodo se perdió un 15,6% del área total de manglar en la parte interna del Golfo de Nicoya. Por otro lado, esta dinámica implicó que entre 1985 y 2014 se dio un proceso de recuperación de 2,5% del área total de manglar. Esta área representa la recuperación de un 15% de la superficie perdida durante el periodo a 1985⁶.

El cociente entre pérdidas y ganancias de área cubierta por manglares indica que en el período 1956-1985, por cada 3,4 ha deforestadas se recuperó 1 ha de mangle. En contraste, entre 1985 y 2014 la relación es 0,78 ha deforestadas por cada 1 ha recuperada. Esto reitera una tasa neta de pérdida de manglares de alrededor de 2400 ha entre 1956 y 1985 y una ligera recuperación de áreas pérdidas de 1985 en adelante. Lo anterior significa que en el período 1985-2014 las áreas de manglar que pasaron a otros usos generaron una emisión total hacia la atmósfera de 367 484 MgCO_{2e} y que la emisión nacional de CO₂ por la conversión de manglares a otros usos (13.930 ha entre 1992 y 2014) representa al menos 2.1 veces la magnitud de emisiones de todo el país (8779 GgCO_{2e}) reportadas para 2005 en la Segunda Comunicación Nacional a la CMNUCC⁷.

El cambio a una mayor recuperación de pérdida del manglar en el período 1985-2014 puede ser explicado por varios factores; el primero a que en la década de 1980 ocurrieron importantes cambios en la legislación nacional que contribuyeron a ralentizar la destrucción que se venía dando; en segundo lugar a que en 1995 empezó a bajar el precio de la sal, justo cuando entró en vigencia el Tratado de Libre Comercio con México en 1995, así, la principal Cooperativa comercializadora de sal Coonaprosal R.L. comenzó a importar hasta un 80% de la sal porque es más rentable traerla a granel en barco, que extraerla en las salinas del Golfo; y un tercer factor fue que a partir de 1996 ingresa al país el virus Taura que empieza a producir pérdidas y en el año 2000 el virus de la mancha blanca produce importantes pérdidas en el Golfo de Nicoya. A partir del 2006 empieza a decrecer con mayor velocidad el área dedicada al cultivo de camarones principalmente debido a las enfermedades como la IHHNV19, el BP20 (*Baculovirus penaei*), el síndrome del Taura y la mancha blanca. Para el 2016 el área dedicada a la producción de camarones alcanzaba las 682 has⁸, aunque según datos del 2018 se estimó que la cobertura

⁵ Crespo A. (2016).

⁶ Cifuentes et al (2015)

⁷ Idem

⁸ FAO, 2016

de estanques presentes dedicados a la producción de camarones y/o salineras era de 1.435 has⁹.

Aún con los procesos descritos anteriormente las pérdidas de manglar siguieron ocurriendo solo que bajo presión de la expansión agrícola, de esta manera se reporta que solo en el Humedal del Estero de Puntarenas (manglar que abarca desde Chacarita en Puntarenas hasta Punta Morales) se perdieron en el período 1997-2019, 183.8 hectáreas a causa principalmente de la expansión del cultivo de la caña de azúcar. Esto significa que en los últimos 22 años esta sección del Golfo de Nicoya ha perdido 8.4 has por año¹⁰.

Estos procesos ocurriendo en el sector este del Golfo de Nicoya muestran que para el 2021 existe un potencial de restauración de 1.096 ha, de los cuales 697 ha corresponden a permisos ya vencidos, 76 ha están bajo análisis y 322 ha cuya fecha de vencimiento es el 2021. De los permisos vencidos del sector del Golfo el 71 % (496 ha) se encuentran en el Área de Conservación Pacífico Central y el 29% (201 ha) en el Área de Conservación Arenal-Tempisque¹¹.

No obstante, a pesar de que las dinámicas descritas reflejan que el manglar se ha seguido perdiendo y por otra parte recuperando debido al vencimiento de los permisos de salineras y camarónicas ya sea por pérdida o recuperación del manglar, recientemente se ha emitido una nueva Ley (Ley 9814) que pretende restituir tanto la producción de sal como de camarón en las zonas abandonadas y que hoy se encuentran en recuperación ecológica.

La Ley 9814¹² o *“Ley para regular la producción sostenible de sal y camarón de cultivo modalidad convencional y orgánica”* aprobada por la Asamblea Legislativa con vigencia a partir de marzo del 2020 tiene como objeto *“crear el marco normativo para regular la acuicultura del camarón y la producción de sal dentro del Patrimonio Natural del Estado (en adelante PNE), con el objeto de armonizar esta actividad con los avances y procedimientos técnicos y científicos adecuados para el aprovechamiento sostenible de los recursos hidrobiológicos y minerales en áreas de manglar”* e *“incentivar y normalizar la producción de sal y de camarón de cultivo, desarrollada por pequeños y medianos productores en comunidades costeras del país, organizados bajo un esquema asociativo o de forma individual, con miras a asegurar un aprovechamiento sostenible de los recursos”*.

A su vez, la ley llama a desarrollar las actividades exclusivamente en áreas de manglar donde se demuestre que el aprovechamiento no impactará ni causará detrimento de las características ecológicas del manglar considerando los posibles efectos acumulativos que se desprendan del área total del manglar circundante y los permisos de uso ya otorgados, un objetivo difícil de cumplir si se considera la fragilidad de estos ecosistemas y el nivel de degradación a que ha estado sujeto al menos los últimos 65 años.

⁹ SINAC (2019)

¹⁰ SINAC, ACOPAC, CI, CATIE.(2019)

¹¹ SINAC (2019)

¹² Asamblea Legislativa. (2020)

Es claro que la urgencia con que se presentó y aprobó esta ley regresiva ambientalmente, compromete no solo la recuperación ecológica que se ha venido dando sino que ignora la importancia de los manglares en cuanto a los aportes de los servicios ecosistémicos (\$ 408 millones por año, y un valor mediano total de \$ 86 millones¹³); la adaptación al cambio climático, las metas del plan de descarbonización, el llamado a la restauración ecológica de los humedales de la Política Nacional de Humedales y la meta de restauración de manglares establecida en la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016-2025, además, de comprometer los objetivos estratégicos de la reciente aprobada *Estrategia regional para el manejo y conservación de los manglares en el Golfo de Nicoya 2019-2030*, la cual considera como una de sus estrategias básicas la rehabilitación del ecosistema de manglar degradado para recuperar la integridad ecológica y los servicios ecosistémicos y no considera bajo ninguna circunstancia dentro del objetivo estratégico de *Promoción del manejo sostenible y la conservación de manglares como hábitat y criadero para las pesquerías y otras especies silvestres que sustentan los medios de vida de los pobladores* el cultivo de camarones o la producción de sal.

En 2018 se estimó que la cobertura de manglar en el Golfo de Nicoya es de 19.847 has, correspondiendo a un 54,4% (12.392 ha) a mangle alto y un 37,7% (7.455 ha) a bosque bajo¹⁴. Solo queda esperar a que la Ley aprobada para la vuelta de la actividad camaronera y salinera sobre el ecosistema de manglar no comprometa el papel fundamental que desempeñan los manglares en las estrategias de mitigación y adaptación al cambio climático, al mismo tiempo que proporcionan muchos servicios que tienen un impacto positivo en el bienestar de las comunidades locales que dependen de estos ecosistemas.

Recuadro 4

Golfo de Nicoya. En proceso de cambio ante el calentamiento global

El Golfo de Nicoya es uno de los estuarios más largos de Centroamérica, el más importante del país, rodeado por una población con niveles de desarrollo social bajo y muy bajos donde la mayor cantidad de la población depende de la pesca, siendo la actividad históricamente más importante. En segundo lugar, se encuentra la extracción de moluscos. Ambas actividades dependen enteramente del mantenimiento de las dinámicas oceanográficas capaces de sostener las poblaciones de peces y moluscos que siguen siendo un recurso importante. No obstante, estudios recientes están mostrando que el Golfo está sufriendo cambios importantes empezando por un aumento de la temperatura superficial del mar tanto en la parte interna como externa. Además, también está aumentando el nivel del mar, la velocidad de los vientos, la evaporación, la transferencia de calor sensible, la energía del oleaje y la erosión costera y por otra parte la clorofila y oxígeno disuelto disminuyen. Sumado a lo anterior también se muestra que la precipitación está disminuyendo en la región de Guanacaste lo que impacta los aportes de agua dulce al sistema marino.

Lo preocupante de lo anterior es que algunas de esas variables están íntimamente ligadas a la productividad actual y si se mira hacia futuro empiezan aparecer una serie de consecuencias

¹³ Hernández M., et al (2018)

¹⁴ SINAC (2019)

tales como un aumento en la estratificación en las aguas, y esto implica una menor transferencia de nutrientes en la columna de agua, un desplazamiento de especies, y una posible invasión de otras. Por otra parte, el aumento del nivel del mar y el aumento en la energía del oleaje, indica que habrá más erosión costera, pérdida de hábitats marinos, desplazamiento de poblaciones costeras, salinización de pozos, etc.

Ante el panorama anterior debemos esperar un impacto del calentamiento global con una proyección en la pérdida de productividad de las aguas, sumado a la ya decadencia de la disponibilidad de los recursos pesqueros entre otras cosas por la pesca desmedida de los consumidores primarios (anchoas, sardinas, camarones) que deja sin alimento a los depredadores (corvinas, robalos, pargo mancha, barracuda, jureles y otros), los cuales tendrán que emigrar en busca de otras zonas de alimentación.

En síntesis, el cambio empezó desde hace tiempo primero por circunstancias de manejo de las pesquerías y ahora por los efectos que se suman por parte del calentamiento global, por lo que se hace necesario entrar en profundas acciones de adaptación de las actividades y comunidades costeras.

Fuente: Con base a Lizano O. (2019)

Bibliografía

ACRxS. 2020. *Informe Anual 2018-2019*. Asociación Costa Rica por Siempre. San José-Costa Rica. Abril 2020

Asamblea Legislativa. (2020). Ley para regular la producción sostenible de sal y camarón de cultivo en modalidad convencional y orgánica. Ley N° 9814. Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. Gaceta 42 del: 03/03/2020 Alcance: 34

Cifuentes M., Brenes C., Manrow M., Torres D. (2015). Los manglares del Golfo de Nicoya, Costa Rica Dinámica de uso del suelo y potencial de mitigación. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)-Conservación Internacional (CI). Turrialba-Costa Rica

CITES. 2020. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. <https://www.cites.org/>

CGR. 2019. Memoria Anual 2019. Contraloría General de la República. San José-Costa Rica.

Crespo A. (2016). Sal importada de México desbanca a producto guanacasteco. La Voz de Guanacaste, 10 febrero 2016. <https://vozdeguanacaste.com/sal-importada-de-mexico-desbanca-a-producto-guanacasteco/>

- FAO. (2016). Análisis de la Situación Actual del Sector Acuícola en Costa Rica: Diagnóstico del Sector, Inventario de Fincas Acuícolas y Recomendaciones al INCOPECA. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. San José-Costa Rica
- Fonafifo.2020. Estadísticas Anuales Programa Pago por Servicios Ambientales. Fondo Nacional de Financiamiento Forestal.
- Hernández-Blanco, M; Costanza, R; Cifuentes-Jara, M (2018). Valoración económica de los servicios ecosistémicos provistos por los manglares del Golfo de Nicoya. San José, Costa Rica: Conservación Internacional.
- IUCN. 2020. *The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-1.* <https://www.iucnredlist.org>. Consultada mayo 2020.
- Jansen D., Hallwachs W. (2019). Perspective: Where might be many tropical insects? *Biological Conservation* 233 (2019) 102–108. | <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.02.030>
- Lizano O. (2019). El calentamiento global y su relación con el impacto en la pesquería en el Golfo de Nicoya, Costa Rica. *InterSedes*, N°41. Vol XX (2019). ISSN 2215-2458
- Ministerio de Ambiente y Energía, Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad, Sistema Nacional de Áreas de Conservación. 2016. Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016-2025, Costa Rica. FMAM-PNUD, Fundación de Parques Nacionales-Asociación Costa Rica por Siempre, San José, Costa Rica.
- ONF. 2019. Usos y aportes de la madera en Costa Rica. Estadísticas 2018 & Precios 2019. Oficina Nacional Forestal. San José, Costa Rica
- Salas J. 2020. Fiscalía general denuncia grave saqueo de vida silvestre de Costa Rica. *La Nación*. 25 enero 2020. Juan Fernando Lara Salas.
- Salcido D., Forister M., Garcia H., Dyer L. (2020). Loss of dominant caterpillar genera in a protected tropical forest. *Nature Research Scientific Reports* | (2020) 10:422 | <https://doi.org/10.1038/s41598-019-57226-9>
- SINAC. 2019. Estrategia Regional para el Manejo y Conservación de los Manglares en el Golfo de Nicoya-Costa Rica-2019-2030. San José-Costa Rica.
- SINAC, ACOPAC, CI, CATIE. (2019). Rehabilitación ecológica del ecosistema de manglar en el humedal Estero Puntarenas y manglares asociados. Presentación Taller Lanzamiento Proyecto. Puntarenas, 19 diciembre 2019.
- Zuñiga R., Corrales O., Vargas.2018. Reporte de Situación Costa Rica 2018 – 2^{da} ed. – San José, C.R.: Poder Judicial. Departamento de Artes Gráficas, 2019.

Anexo

Porcentaje cobertura del Uso del Suelo de los cantones de la Gran Área Metropolitana 2020

| Cantón | Bosque | Urbano | Agricultura | Pastos, árboles y limpios | Humedales |
|---------------------|--------|--------|-------------|---------------------------|-----------|
| San José | 9.5 | 84.3 | 0.2 | 5.8 | 0.2 |
| Heredia | 9.8 | 71.7 | 7.6 | 10.9 | 0.0 |
| Tibás | 10.6 | 86.5 | 0.1 | 2.8 | 0.0 |
| Belén | 13.3 | 61.1 | 2.3 | 23.0 | 0.3 |
| Flores | 15.0 | 64.6 | 5.3 | 15.1 | 0.0 |
| Curridabat | 20.8 | 68.5 | 3.2 | 7.6 | 0.0 |
| San Pablo | 21.5 | 52.3 | 16.2 | 10.0 | 0.0 |
| Santo Domingo | 27.7 | 39.9 | 21.6 | 10.8 | 0.0 |
| Poás | 28.6 | 9.1 | 42.2 | 20.0 | 0.0 |
| Alajuela | 28.7 | 28.8 | 18.2 | 24.2 | 0.1 |
| Oreamuno | 31.1 | 9.6 | 27.4 | 31.9 | 0.0 |
| Alvarado | 33.1 | 7.5 | 12.2 | 47.1 | 0.1 |
| Montes de Oca | 41.2 | 51.9 | 0.5 | 6.5 | 0.0 |
| Moravia | 42.0 | 30.7 | 3.5 | 23.8 | 0.0 |
| Goicochea | 43.1 | 38.2 | 3.2 | 15.4 | 0.0 |
| San Isidro | 47.4 | 18.2 | 19.0 | 15.5 | 0.0 |
| Escazú | 48.4 | 38.3 | 3.9 | 9.3 | 0.0 |
| Atenas | 49.8 | 12.8 | 3.0 | 34.1 | 0.3 |
| Vázquez de Coronado | 49.8 | 16.9 | 0.9 | 32.3 | 0.1 |
| Santa Ana | 51.8 | 26.0 | 7.9 | 14.3 | 0.0 |
| Santa Bárbara | 52.7 | 10.4 | 18.0 | 18.9 | 0.0 |
| San Rafael | 54.9 | 12.9 | 19.3 | 13.0 | 0.0 |
| La Unión | 57.2 | 27.9 | 6.0 | 8.9 | 0.0 |
| Alajuelita | 57.3 | 28.1 | 5.6 | 9.0 | 0.0 |
| Desamparados | 57.4 | 29.0 | 8.0 | 5.6 | 0.0 |
| Barva | 57.7 | 10.2 | 16.5 | 15.6 | 0.0 |
| Cartago | 62.2 | 15.4 | 8.4 | 13.9 | 0.1 |
| Aserrí | 65.5 | 14.3 | 14.0 | 6.2 | 0.0 |
| Paraíso | 69.1 | 6.9 | 17.3 | 5.0 | 1.7 |
| Mora | 79.2 | 7.0 | 2.6 | 11.1 | 0.0 |
| El Guarco | 80.9 | 8.2 | 4.8 | 6.1 | 0.0 |

Fuente: Proyecto Biodiver_City.2020