

Reservas de carbono en superficie

Nombre del indicador

Indicador del carbono en superficie (AGCI)

Unidad del indicador

El carbono en superficie (AGC) se expresa en Mg (megagramos o toneladas) de carbono por km². Corresponde a la fracción de carbono del peso seco de las partes leñosas (tallo, corteza, ramas y ramitas) de todos los árboles vivos, con exclusión del tocón y las raíces, según las estimaciones del proyecto GlobBiomass (globbiomass.org) tomando 2010 como año de referencia.

Área de interés

El AGCI se ha calculado en DOPA para cada área terrestre y costera protegida de un tamaño ≥ 10 km² a nivel de país y ecorregión.

Objetivos relacionados



[Objetivo de desarrollo sostenible n.º 13 sobre acción por el clima](#)



[Objetivo de desarrollo sostenible n.º 15 sobre la vida de ecosistemas terrestres](#)



[Meta 11 de Aichi para la Diversidad Biológica, sobre áreas protegidas](#)



[Meta 15 de Aichi para la Diversidad Biológica, sobre contribución a las reservas de carbono](#)

Cuestión política

Hay 2 cuestiones principales para las que es pertinente el indicador AGCI:

- ¿Cómo contribuyen las áreas protegidas, mediante la conservación de los recursos de la vegetación, a la salud y la productividad de los ecosistemas y a la sostenibilidad de las comunidades locales que dependen de estos recursos? La pérdida persistente de AGC, ¿puede indicar una degradación de la vegetación forestal, y puede producirse mediante prácticas de gestión insostenibles y mediante usos perjudiciales del suelo y cambios en la ocupación del suelo?
- ¿Cómo contribuyen las áreas protegidas al almacenamiento de carbono, y por tanto a compensar las repercusiones de las emisiones de combustibles fósiles y a la mitigación del cambio climático? Los bosques constituyen una de las mayores reservas de carbono orgánico terrestre, y contribuyen de manera significativa a la regulación del ciclo mundial del carbono. Los cambios en el uso de la tierra y la ocupación del suelo pueden provocar disminuciones del AGC y las consiguientes emisiones de carbono, que son una de las mayores fuentes de emisiones de carbono a la atmósfera causadas por el ser humano. Las áreas protegidas pueden contribuir a la retención de biomasa y carbono, y por tanto a la reducción de emisiones netas de gases de efecto invernadero responsables del cambio climático.

Uso e interpretación

Las reservas de carbono de los árboles son pertinentes para la cuantificación de las reservas de carbono terrestres y los sumideros de carbono, así como para la estimación de las emisiones y absorciones potenciales derivadas de los cambios de cobertura del suelo (deforestación, reforestación, forestación) y de perturbaciones bióticas (plagas, enfermedades) y abióticas (por ejemplo, incendios forestales, huracanes). Los bosques, en particular, desempeñan un papel clave en el ciclo mundial del carbono y se consideran grandes y persistentes sumideros de carbono gracias al CO₂ fijado por la fotosíntesis en materia orgánica como la madera. Por tanto, los datos y evaluaciones espaciales explícitos de la biomasa forestal y del carbono son de vital importancia para el diseño y la aplicación de opciones eficaces de gestión forestal sostenible y de políticas relacionadas con los bosques.

El AGCI facilita información útil sobre las condiciones y las reservas de carbono de los árboles en las áreas protegidas, y puede contribuir a identificar zonas potencialmente degradadas, evaluar la conservación de las áreas protegidas, establecer objetivos de restauración y evaluar la contribución de las áreas protegidas a la reducción de las emisiones mundiales netas de carbono.

En la evaluación del AGCI, las masas de agua, las zonas urbanas, la nieve y el hielo permanentes y las tierras áridas cartografiadas por el mapa del proyecto Climate Change Initiative – Land Cover (Land Cover CCI, 2017) se han enmascarado para evitar distorsiones y estimaciones potencialmente tendenciosas que pueden causar en la evaluación las zonas sin vegetación o las zonas con una cubierta de copas muy baja (Quegan *et al.* 2017).

Salvedades fundamentales

El AGCI se obtuvo convirtiendo la biomasa en carbono utilizando un factor de conversión de 0,5 aplicado a los datos de biomasa aérea proporcionados por el mapa de biomasa terrestre mundial obtenido a partir de datos de observación de la Tierra en el marco del proyecto GlobBiomass (<http://globbiomass.org>) financiado por la Agencia Espacial Europea (AEE). Las estimaciones de biomasa aérea en el proyecto GlobBiomass se obtuvieron a partir de satélites equipados con radar de apertura sintética (ALOS PALSAR, Envisat ASAR), de fotografías (Landsat 7) y del sistema LiDAR (ICESAT), y conjuntos de datos auxiliares utilizando múltiples procedimientos de estimación.

En general, el enfoque de GlobBiomass parece tener un funcionamiento adecuado en la estimación de biomasa aérea en todos los biomas, según lo evaluado en un conjunto significativo de ubicaciones con datos de referencia *in situ* independientes (Rozendaal *et al.*, 2017). La validación confirmó la calidad de las estimaciones de la biomasa aérea e indicó la fiabilidad incluso en los trópicos húmedos, que inicialmente se consideró que iba más allá de lo que permiten los conjuntos de datos de observación de la Tierra y los algoritmos disponibles. Las estimaciones, sin embargo, no están exentas de errores (sesgos locales e incertidumbres sustanciales), principalmente en regiones donde los datos procedentes de la teledetección tenían una capacidad limitada para resolver las estructuras forestales o en áreas no suficientemente caracterizadas en términos de densidad de los bosques y factores de expansión de la biomasa. Para todos los biomas, las predicciones de la biomasa aérea concordaron en gran medida con las observaciones del rango inferior de la biomasa. En la zona templada y subtropical, la biomasa aérea se subestimó

para los valores de referencia ≥ 150 Mg/ha, mientras que en los trópicos y en la ecozona boreal la concordancia entre la biomasa aérea prevista y la observada era notable. Nos remitimos a la documentación del proyecto GlobBiomass (Quegan *et al.*, 2017; Rozendaal *et al.*, 2017) para más detalles sobre los principales puntos fuertes y limitaciones del conjunto de resultados.

Los árboles son la principal reserva de carbono y biomasa vegetal terrestre, pero, en ciertos biomas, otros tipos de vegetación, como los arbustos o plantas herbáceas, pueden aportar también contribuciones significativas a la biomasa aérea, que el AGCI no tiene en cuenta.

Las estimaciones de biomasa aérea se generaron en el proyecto GlobBiomass para cada punto de la Tierra para el que se disponía de datos de observación de la Tierra. Sin embargo, las zonas sin cubierta de copas o con cubierta muy baja (típicamente el agua, las zonas urbanas, la nieve y el hielo permanentes y las tierras áridas) se han enmascarado y no se tienen en cuenta en la evaluación.

El factor de conversión de 0,5 de la biomasa a carbono utilizado aquí es una buena aproximación del contenido típico de carbono en la biomasa de la vegetación terrestre, y es coherente con las directrices aplicables del IPCC en materia de buenas prácticas respecto del uso de la tierra (2003) y en otras evaluaciones conexas (Baccini *et al.*, 2017; Zarin *et al.*, 2016; Achard *et al.*, 2014; Baccini *et al.*, 2012; Saatchi *et al.*, 2011; Gallaun *et al.*, 2010). Sin embargo, existe una cierta variación de este factor de conversión de biomasa a carbono para diferentes especies de árboles, diferentes componentes de un árbol o un masa y la edad de la masa, que pueden tenerse en cuenta en evaluaciones más detalladas (Ruesch y Gibbs, 2008; Thurner *et al.*, 2014).

Dado que el AGCI se calcula dentro de los límites de cada área protegida de superficie ≥ 10 km², los resultados se verán afectados por la exactitud de los límites del área protegida disponibles (véase el gráfico 1).

Estado del indicador

El mapa mundial de la biomasa aérea, desarrollado por el proyecto GlobBiomass de la AEE, está a disposición del público para su descarga en <http://globbiomass.org/products/global-mapping/> (Santoro *et al.*, 2018) y se describe en detalle en Quegan *et al.* (2017). Aún no se ha publicado la evaluación del AGCI en áreas protegidas.

Datos y recursos disponibles

Datos disponibles

Se dispone de valores de AGCI para cada área protegida de ≥ 10 km² y se pueden comparar también a nivel de país y ecorregión en el sitio web de DOPA Explorer: http://dopa-explorer.jrc.ec.europa.eu/dopa_explorer/.

Actualizaciones de datos

Previstas con cada actualización del DOPA.

Códigos

Operaciones SIG estándar aplicadas a los datos vectoriales y ráster.

Metodología

Metodología

El AGCI se basa en la información proporcionada por el mapa de biomasa terrestre mundial desarrollado por el proyecto GlobBiomass, que estima, con una resolución espacial de 100 m y para el año de referencia 2010, la cantidad de biomasa aérea (Mg/ha) teniendo en cuenta el peso seco de las partes leñosas (tallo, corteza, ramas y ramitas) de todos los árboles vivos con exclusión del tocón y las raíces. Los valores de biomasa aérea se han convertido aquí en contenido de carbono (AGCI) utilizando el factor de conversión de 0,5 (Mg C/Mg de materia seca), lo que es coherente con el enfoque de las directrices aplicables del IPCC en materia de buenas prácticas respecto del uso de la tierra (2003) y dentro de la gama de valores (0,47-0,51) utilizados en la bibliografía conexas (Ruesch y Gibbs, 2008; Thurner *et al.*, 2014).

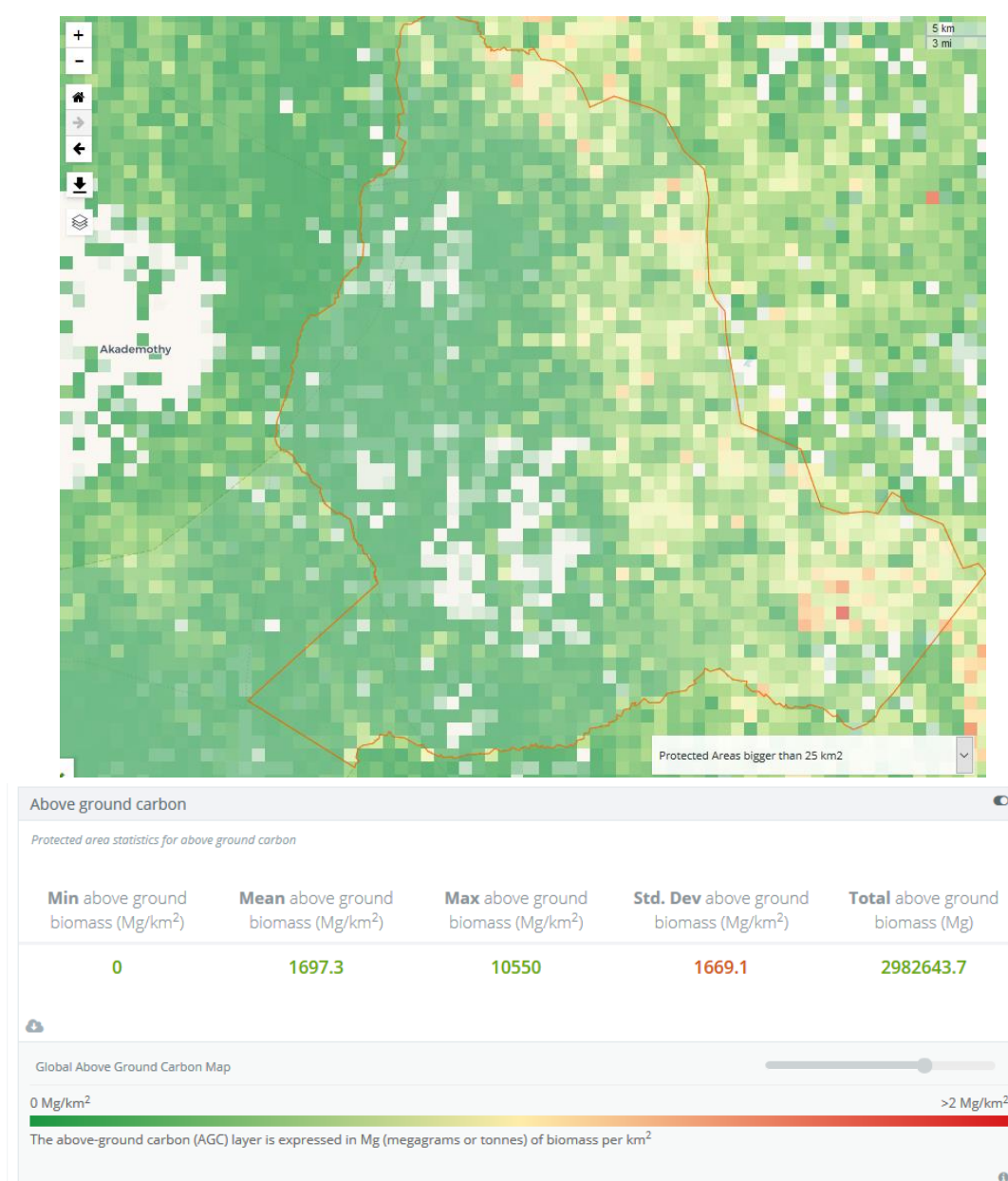


Gráfico 1. Captura de pantalla del contenido de carbono en superficie tal como se presenta en DOPA Explorer para un área protegida, en este caso la reserva natural de Matheniko en Uganda.

El mapa de GlobBiomass se ha desarrollado mediante un enfoque de cartografía sinérgica y múltiples procedimientos de estimación que combinan los conjuntos de datos obtenidos a partir de satélites equipados con radar de apertura sintética (ALOS PALSAR, Envisat ASAR), de fotografías (Landsat 7) y del sistema LiDAR (ICESAT), apoyados por productos auxiliares derivados de la observación de la Tierra (ocupación del suelo, temperatura de la superficie del suelo, etc.) e información *in situ*. Los datos de observación de la Tierra se utilizaron para estimar el volumen de existencias de árboles (GSV). El GSV representa el volumen de todos los árboles vivos con un diámetro mínimo a la altura del pecho de 10 cm, haciendo referencia al fuste limpio (desde el tocón o contrafuertes hasta la punta de la copa o la primera rama principal) medido con corteza (volumen con corteza o VCC, excluidas, por tanto, las ramas) (definición de la FAO). A continuación, la biomasa aérea se obtuvo del GSV mediante un conjunto de factores de conversión y de expansión de la biomasa, derivados de estimaciones en superficie de la densidad del bosque y factores de expansión que permiten pasar del tronco a la biomasa total. Véase Quegan *et al.* (2017) para una descripción detallada de los algoritmos y métodos utilizados en la elaboración del mapa de GlobBiomass.

A los datos del mapa de la biomasa aérea, con una resolución espacial de 100 m, se les superpusieron los límites de cada área terrestre o costera protegida ≥ 10 km² para calcular el mínimo, máximo, medio y desviación estándar del AGCI (Mg C/km²) dentro de cada área protegida, así como el AGC total almacenado (Mg) en cada área protegida. Se han descartado las reservas de la biosfera de la UNESCO, así como las áreas protegidas con zonas conocidas, pero límites indefinidos.

Conjuntos de datos

El indicador utiliza los siguientes conjuntos de datos de entrada:

Áreas protegidas

- WDPA de mayo 2019 (UNEP-WCMC & IUCN, 2019).
 - Última versión disponible en: www.protectedplanet.net

Biomasa aérea

- Mapa global GlobBiomass de la biomasa forestal por encima del suelo (Santoro, 2018).
 - El mapa global de biomasa aérea está disponible para descargar, en forma de mosaicos de 40 ° x 40 °, en: <http://globbiomass.org/products/global-mapping/>

Referencias

- Achard, F., Beuchle, R., Mayaux, P., Stibig, H. J., Bodart, C., Brink, A., ... & Lupi, A. (2014). Determination of tropical deforestation rates and related carbon losses from 1990 to 2010. *Global change biology*, 20(8): 2540-2554. <https://doi.org/10.1111/gcb.12605>
- Baccini, A. G. S. J., Goetz, S. J., Walker, W. S., Laporte, N. T., Sun, M., Sulla-Menashe, D., ... & Samanta, S. (2012). Estimated carbon dioxide emissions from tropical deforestation improved by carbon-density maps. *Nature climate change*, 2(3): 182. <https://doi.org/10.1038/nclimate1354>

Baccini, A., Walker, W., Carvalho, L., Farina, M., Sulla-Menashe, D., & Houghton, R. A. (2017). Tropical forests are a net carbon source based on aboveground measurements of gain and loss. *Science*, 358(6360): 230-234. DOI: [10.1126/science.aam5962](https://doi.org/10.1126/science.aam5962)

Gallaun, H., Zanchi, G., Nabuurs, G. J., Hengeveld, G., Schardt, M., & Verkerk, P. J. (2010). EU-wide maps of growing stock and above-ground biomass in forests based on remote sensing and field measurements. *Forest Ecology and Management*, 260(3): 252-261. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2009.10.011>

IPCC. (2013). Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC National Greenhouse Gas Inventories Programme. Available [here](#).

Quegan, S., Rauste, Y., Bouvet, A., Carreiras, J., Cartus, O., Carvalhais, N., LeToan, T., Mermoz, S., Santoro, M. (2017). D6 – Global biomass map algorithm theoretical basis document. Prepared by the GlobBiomass project for the European Space Agency (ESA-ESRIN) in response to ESRIN/Contract No. 4000113100/14/I_NB. Available at <http://globbiomass.org/products/global-mapping/>

Land Cover CCI. (2017). Product User Guide Version 2.0 http://maps.elie.ucl.ac.be/CCI/viewer/download/ESACCI-LC-Ph2-PUGv2_2.0.pdf

Rozendaal, D.M.A., Santoro, M., Schepaschenko, D., Avitabile, V., Herold, M. (2017). D17 – Validation Report of the GlobBiomass project. Prepared for European Space Agency (ESA-ESRIN). In response to ESRIN/Contract No. 4000113100/14/I_NB. Available [here](#).

Ruesch, A., and Holly K. Gibbs. 2008. New IPCC Tier-1 Global Biomass Carbon Map For the Year 2000. Available online from the Carbon Dioxide Information Analysis Center [<http://cdiac.ess-dive.lbl.gov>], Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee.

Saatchi, S. S., Harris, N. L., Brown, S., Lefsky, M., Mitchard, E. T., Salas, W., ... & Petrova, S. (2011). Benchmark map of forest carbon stocks in tropical regions across three continents. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 108(24): 9899-9904. <https://doi.org/10.1073/pnas.1019576108>

Santoro, M. (2018). GlobBiomass - global datasets of forest biomass. PANGAEA, <https://doi.org/10.1594/PANGAEA.894711>

Santoro, M., Cartus, O., Mermoz, S., Bouvet, A., Le Toan, T., Carvalhais, N., Rozendaal, D., Herold, M., Avitabile, V., Quegan, S., Carreiras, J., Rauste, Y., Balzter, H., Schmillius, C., Seifert, F.M. (2018). GlobBiomass global above-ground biomass and growing stock volume datasets, available on-line at <http://globbiomass.org/products/global-mapping>

Thurner, M., Beer, C., Santoro, M., Carvalhais, N., Wutzler, T., Schepaschenko, D., ... & Schmillius, C. (2014). Carbon stock and density of northern boreal and

temperate forests. *Global Ecology and Biogeography*, 23(3): 297-310.
<https://doi.org/10.1111/geb.12125>

UNEP-WCMC & IUCN. (2019). Protected Planet: The World Database on Protected Areas (WDPA) [On-line], [May/2019], Cambridge, UK: UNEP-WCMC and IUCN. <http://www.protectedplanet.net>

Zarin, D. J., Harris, N. L., Baccini, A., Aksenov, D., Hansen, M. C., Azevedo-Ramos, C., ... & Allegretti, A. (2016). Can carbon emissions from tropical deforestation drop by 50% in 5 years? *Global change biology*, 22(4): 1336-1347.
<https://doi.org/10.1111/gcb.13153>

Contacto

Por favor contáctenos en: JRC-DOPA@ec.europa.eu

Última actualización de la ficha

20 septiembre, 2019



[@EU_DOPA](https://twitter.com/EU_DOPA)