



Deliverable n° 17b:

Final report with suggestion for improvement of the Argentinian Forest Land emission and removal inventory considering the results of the activities 3.1.1, 3.1.2 and 3.1.3

El entregable n°17b se compone de los siguientes archivos:

Nombre	Contenido
Deliverable 17b.docx	Reporte metodológico.
Deliverable 17b - Matriz de comparación.xlsx	Planilla de cálculo con la información relevada (“Datos perfil países” – “Matriz de Selección” – “Comparación valores”) y gráficos (“TF (kha)” – “Indicador TF”) actualizada con los valores de Italia.
Deliverable 17b - Presentación Cooperación forestal Chile - Argentina.pdf	Presentación correspondiente al intercambio de expertos UTCUTS de Chile y Argentina realizado el día 27 de octubre de 2020.
Deliverable 17b - Presentación Cooperación forestal Uruguay - Argentina.pdf	Presentación correspondiente al intercambio de expertos UTCUTS de Uruguay y Argentina realizado el día 28 de octubre de 2020.
Deliverable 17b - Minuta Cooperación Chile-Uruguay-Argentina.pdf	Minuta de los intercambios de expertos UTCUTS de Chile, Uruguay y Argentina mantenidos los días 27 y 28 de octubre de 2020.
Deliverable 17b – Australia.xlsx	Procesamiento de la información de Australia incluida en la base de datos de la CMNUCC “GHG Review Tools - Locator”. Actualización módulo suelos minerales.
Deliverable 17b – Finlandia.xlsx	Procesamiento de la información de Finlandia incluida en la base de datos de la CMNUCC “GHG Review Tools - Locator”. Actualización módulo suelos minerales.
Deliverable 17b - Relación biomasa aérea-subterránea - Bosque Nativo.xlsx	Archivo correspondiente a la propuesta de selección de relación de biomasa aérea y subterránea para bosque cultivado compatible con el SNI-GEI-AR.
Deliverable 17b - Fracción de carbono - Bosque Cultivado.xlsx	Archivo correspondiente a la propuesta de selección de fracción de carbono para bosque cultivado compatible con el SNI-GEI-AR.

Elaborado por: Sebastián Galbusera

Diciembre 2020

DISCLAIMER

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system or transmitted, in any form or by any means, electronic, photocopying, recording or otherwise, for commercial purposes without prior permission of UNOPS. Otherwise, material in this publication may be used, shared, copied, reproduced, printed and/ or stored, provided that appropriate acknowledgement is given of UNOPS as the source. In all cases the material may not be altered or otherwise modified without the express permission of UNOPS.

This publication has been produced as part of a component of the Initiative for Climate Action Transparency project (ICAT) implemented by UNEP DTU Partnership (UDP). The views expressed in this publication are those of the authors and do not necessarily reflect the views of UDP.

PREPARED UNDER

Initiative for Climate Action Transparency (ICAT) project supported by the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety, the Children's Investment Fund Foundation (CIFF), the Italian Ministry of Ecological Transition (IMET) and ClimateWorks.



The ICAT project is managed by the United Nations Office for Project Services (UNOPS)



Índice

Actividades realizadas por el consultor Sebastián Galbusera	1
Introducción	2
Resultados actividades previas	3
Evaluación comparativa con otros países	5
Intercambio técnico Chile y Uruguay	5
Italia	6
Brasil	7
Australia	8
Finlandia	9
Evaluación depósito “Biomasa”	10
Evaluación relación biomasa subterránea/aérea	10
Evaluación fracción de carbono	11
Evaluación depósito suelos	12
Evaluación región Parque Chaqueño:	12
Evaluación región Bosque Andino Patagónico:	13
Recomendaciones de oportunidades de mejoras	15
Fuentes de información consultadas	16
Anexo – Mapa de Actores	17
Acrónimos	18

Índice de Tablas

Tabla 1. Entregables correspondientes al componente 3.1 del Proyecto ICAT	3
Tabla 2. Comparación parámetros para bosque cultivado con Italia.....	7
Tabla 3. Tabla de campos archivo de revisión de la fracción de carbono	11
Tabla 4. Tabla de campos archivo de revisión de la fracción de carbono	12
Tabla 5. Estimación potencial suelos para el Parque Chaqueño.....	13
Tabla 6. Estimación potencial suelos para el Bosque Andino Patagónico.....	14

Índice de Figuras

Figura 1. Serie temporal del factor de emisión implícito para suelos minerales de Australia..... 9

Figura 2. Serie temporal del factor de emisión implícito para suelos minerales de Finlandia..... 10

Actividades realizadas por el consultor Sebastián Galbusera

(Short-term consultancy on Land Use, Land-Use Change, and Forestry (LULUCF) and Climate Change within the Initiative for Climate Action Transparency (ICAT) Argentina Project - National Consultant #3)

A continuación, se detallan las actividades desarrolladas por el consultor para la realización del presente reporte:

- ✓ Adquisición y procesamiento de la información de los países Anexo 1 incluida en la base de datos de la CMNUCC “GHG Review Tools - Locator”.
- ✓ Preparación previa y participación de las reuniones técnicas de intercambio con los equipos UTCUTS Chile y Uruguay realizadas los días 27 y 28 de octubre de 2020 y con la contraparte técnica ISPRA.
- ✓ Discusión de los resultados del relevamiento de información, definición de categorías de tierras forestales comparables, y desarrollo de las conclusiones preliminares.
- ✓ Preparación de material y participación en actividades de difusión del proyecto en la sesión “Incrementando la transparencia en los reportes de GEI del sector forestal. Experiencia del proyecto ICAT Argentina” como parte del ciclo de presentación de resultados obtenidos en el proyecto ICAT para público en Latinoamérica en LEDS-LAC 2020 (18 de noviembre 2020).
- ✓ Actualización de la matriz de comparación de experiencias de los países.
- ✓ Redacción del reporte.

En la elaboración del presente reporte se contó con el apoyo de María Lourdes Manrique perteneciente al equipo ICAT Argentina (*Short-term consultancy on Disruptive Technologies and Disruptive Behaviors (DTDB) and Climate Change within the Initiative for Climate Action Transparency (ICAT) Argentina Project – National Consultant #5*), y de Eluney Deliens del equipo de la DNCC.

Introducción

El proyecto ICAT Argentina tiene como objetivo brindar apoyo a los esfuerzos de transparencia de los reportes del país vinculados con el cambio climático en tres áreas:

- a. Asegurar que los esfuerzos locales de mitigación realizados por el enfoque de Economía Circular se reflejen en la contabilidad nacional de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) de la Argentina presentada en su Inventario Nacional de GEI (INGEI);
- b. Apoyar el trabajo en la Estrategia de Desarrollo Baja en Emisiones a Largo Plazo (LTS por sus siglas en inglés) de la Argentina a través de una evaluación transparente de las medidas locales de mitigación y adaptación disruptivas que puedan considerarse en su LTS; y
- c. Aumentar la transparencia en los reportes y proyecciones de emisiones de GEI de la Argentina, en particular para el sector forestal.

El presente entregable está asociado al componente 3 del proyecto ICAT Argentina, el cual tiene como objetivo dar soporte a la estimación de reducciones de GEI en el sector Uso de la tierra, cambio de uso de la tierra y silvicultura (UTCUTS) y mejorar el formato de reporte de las emisiones de GEI de la Argentina. El resultado 3.1 de este componente busca dar soporte técnico para la estimación de emisiones y absorciones de GEI a largo plazo provenientes del sector forestal como parte del INGEI de la Argentina y para la mejora de los formatos de reporte de la Argentina.

Output 3.1: Technical Support for estimations of Long-Term GHG Forest related emissions as a part of the National GHG Emissions Inventory of Argentina and for the enhancement of Argentina's reporting formats.

Actividades:

3.1.1 To provide expert analysis (desk review) on international approaches for accounting GHG emissions, removals and overall reductions from managed Forest Land (native and introduced species) in the long term: 2050 and beyond

3.1.2 To define a set of questions in the same line of the activity 3.1.1 to be virtually discussed with ISPRA and to be included by ISPRA in the discussions during the Annual Meeting of the LULUCF Technical Group organized by JRC ISPRA in Italy.

3.1.3 Participation of a representative of Argentina Government in the next Annual Meeting of the LULUCF Technical Group organized by JRC ISPRA in Italy (June-July 2020) to participate in Activity 3.1.2

3.1.4 To organize and conduct a hands-on virtual training with ISPRA trainers about CRF Reporter and LULUCF-AFOLU latest discussions.

3.1.5 To prepare a document linking the results of the previous activities of Outcome #3 with the preparation of the LTS of Argentina, regarding LULUCF sector.

Tabla 1. Entregables correspondientes al componente 3.1 del Proyecto ICAT

Entregable	Estado
No. 16a - Report on the international approaches for accounting GHG emissions, removals and overall reductions from managed Forest Land (native and introduced species) in the long term: 2050 and beyond	Presentado (6 de julio de 2020)
No. 16b - Report with identified questions to be virtually discussed with ISPRA	Presentado (14 de septiembre de 2020)
No. 17a - Preliminary report with suggestion for improvement of the Argentinian Forest Land emission and removal inventory considering the results of the activities 3.1.1, 3.1.2 and 3.1.3	Presentado (14 de septiembre de 2020)
No. 17b - Final report with suggestion for improvement of the Argentinian Forest Land emission and removal inventory considering the results of the activities 3.1.1, 3.1.2 and 3.1.3	Informe presentado para su revisión
No. 18a - Preliminary proposal of Improvements for the GHG Inventory to report at GHG Data Interface	Presente informe presentado para su revisión
No.18b - Final proposal of Improvements for the GHG Inventory to report at GHG Data Interface	Pendiente
No.19 - Document linking the results of the previous activities of Outcome #3 with the preparation of the LTS of Argentina, regarding LULUCF sector.	Pendiente

Fuente: Elaboración propia

El presente entregable n° 17b *“Final report with suggestion for improvement of the Argentinian Forest Land emission and removal inventory considering the results of the activities 3.1.1, 3.1.2 and 3.1.3”* tiene como objetivo proponer mejoras para las estimaciones relacionadas con el INGEI correspondiente al sector “Tierras Forestales”. La propuesta de mejoras se realizó en base a los resultados y actividades reportadas en los entregables 16a, 16b, y 17a presentados anteriormente.

Resultados actividades previas

De acuerdo a lo especificado los entregables 16a *“Report on the international approaches for accounting GHG emissions, removals and overall reductions from managed Forest Land (native and introduced species) in the long term: 2050 and beyond”*, 16b *“Report with identified questions to be virtually discussed with ISPRA”* y 17a *“Final report with suggestion for improvement of the Argentinian Forest Land emission and removal inventory considering the results of the activities 3.1.1, 3.1.2 and 3.1.3”* (actividades 3.1.1, 3.1.2 y 3.1.3 del plan de trabajo) se indican las principales líneas de y trabajo identificadas, que sirven de base para la propuesta de mejora de las estimaciones de la categoría de uso de la tierra “Tierras Forestales”:

- Selección de países para realizar la comparación de métodos de cálculo: Chile, Uruguay, Italia, Finlandia, y Australia. Si bien se identificaron otros países preliminarmente, no fue posible realizar una comparativa debido a definiciones nacionales incompatibles y/o información no disponible.

- Identificación de instituciones y representantes del sector forestal (gubernamental, ciencia y técnica) para fortalecer los objetivos del componente 3 del Proyecto ICAT Argentina. Ver anexo con mapa de actores.
- Principales áreas de mejora identificadas durante por los expertos internacionales durante el taller virtual de expertos UTCUTS realizado los días 16 y 17 de julio de 2020:
 - ✓ Evaluar el uso de los datos estadísticos de FAO (FAOStat) para estimar emisiones, y/o como control cruzado;
 - ✓ Mejorar la descripción de la subcategoría bosque cultivado;
 - ✓ Realizar una comparación de parámetros de cálculo con otros países para identificar potenciales mejoras;
 - ✓ Comparar información de los inventarios forestales (bosque nativo y bosque cultivado) con publicaciones científicas para evaluar procesos de degradación o restauración;
 - ✓ Evaluación de los resultados preliminares del Segundo Inventario Forestal para analizar degradación o restauración en bosque nativo;
 - ✓ Revisión y ajuste del método de cálculo de la categoría “Tierras Forestales – Bosque Nativo que permanecen como tales” ya que los resultados de emisiones y absorciones no parecieran consistentes entre sí;
 - ✓ Mejora de la interacción con el sector de ciencia y tecnología a través por ejemplo de una alianza científica (tomar como ejemplo la experiencia de España que funciona adecuadamente)
 - ✓ Unificar el monitoreo de bosques y agricultura en un sistema de monitoreo de “tierras”.
- Evaluar los parámetros para las tierras forestales de la Argentina que presentan similitudes con las tierras forestales de Italia, en base a la información enviada por los expertos de ISPRA.
- Revisión de los valores por defecto seleccionados según región climática y tipo de bosque para la relación entre biomasa aérea y subterránea para bosque nativo y de las fracciones de carbono para bosque cultivado.
- Análisis de los resultados preliminares del segundo inventario forestal nacional cuando los resultados estén disponibles para proponer sugerencias para el bosque nativo.
- Intercambio con expertos de Uruguay y Chile en el marco de la Red Latinoamericana de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (RedINGEI) para analizar los parámetros forestales.
- Evaluar el potencial orden de magnitud de carbono en suelos minerales en tierras forestales utilizando los factores de emisión implícitos de Australia y Finlandia para las regiones de Parque Chaqueño y Bosque Andino Patagónico
- Evaluar los valores de bosque nativo correspondientes a la Mata Atlántica de Brasil (equivalente a la región forestal Selva Misionera) y la estimación de emisiones por la cosecha selectiva.

Evaluación comparativa con otros países

Intercambio técnico Chile y Uruguay

A partir de la comparación de parámetros realizada en el entregable 17a, se identificó la oportunidad de realizar un intercambio técnico con los equipos técnicos de INGEI de Chile y Uruguay con el fin de profundizar la evaluación.

Durante los encuentros realizados los días 27 y 28 de octubre con los equipos técnicos de Chile y Uruguay, respectivamente, se discutieron los principales criterios de selección de parámetros forestales para la estimación de la categoría “Tierras Forestales” de los INGEI. La minuta de dichos encuentros se incluye dentro del presente entregable junto con las respectivas presentaciones. A continuación, se resumen las principales áreas de intercambio identificadas durante ambos encuentros, que servirán como base para mejorar los criterios de selección y mejoras en las estimaciones para futuros inventarios.

Los participantes de ambos encuentros fueron:

Dirección Nacional de Cambio Climático (MAyDS) / Consultores ICAT Argentina: Sebastián Galbusera, Lourdes Manrique, Eluney Deliens, Daniela Paiva, Andrés Haag, Alex Aguilar, Luis Panichelli.

Dirección Nacional de Bosques (MAyDS): Lucía Ciuffoli, Eduardo Manghi, Anibal Cuchiatti.

Dirección de Producciones Sostenibles (MAGyP): Emilio Bonifacino, Andrés Said, Emilia Anselmo.

Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial (MAGyP): Natalia Acosta.

Equipo UTCUTS Chile: Camila Labarca, Yasna Rojas.

Equipo UTCUTS Uruguay: Cecilia Penengo, Nicolás Costas, Leonardo Boragno, Mariana Boscana.

Enlace técnico RedINGEI: Richard Martínez Caro

Las principales áreas de intercambio técnico fueron en torno a los siguientes temas:

- Valores de los parámetros que utilizan (densidad, BEF, R, turnos de corta, y método de cálculo);
- Monitoreo e inventario forestal (ciclos de inventario, categorías monitoreadas y utilización de la información en el INGEI);
- Degradación de los bosques (metodología para estimar emisiones y vinculación con los procesos de REDD+)
- Extracción forestal (fuentes de datos y estimación de leña)
- Cálculos de incertidumbre
- Bosques en equilibrio (tasas de crecimiento)
- Otros depósitos de carbono (materia orgánica muerta y datos de carbono de suelos)
- Incendios (tipificación y estadísticas)

En particular se identificó que:

- La diferencia de valores de incremento anual entre Argentina y Uruguay para la especie *Eucaliptus* se debe a que en Uruguay hay procesos de cambio de especies en favor de un mayor valor de incremento, por sustitución paulatina de *Eucaliptus globulus*.
- Respecto a la densidad, Uruguay cuenta con ensayos de laboratorio para todo el país a través de una cooperación. Chile usa un valor promedio de densidad de todas las especies nativas.
- En cuanto al BEF, en Chile se usa un valor promedio obtenido de un estudio muy grande, realizado en el marco de MDL.
- Sobre las raíces, Uruguay asume que se emite todo al momento de la cosecha.
- El R de Chile es un valor medido de campo, generado para todas las especies. No dividen para sacar por cada especie, sino que usan el promedio. Se manifestó la conveniencia de que Argentina compare los parámetros con pino radiata y no con pino ponderosa.
- Uruguay tiene inventario forestal, todavía sin remediación de parcelas permanentes. No estratifica por edad ni por tipo de manejo. Usan la herramienta "Collect Earth". Chile se encuentra en su tercer ciclo de inventario a partir de grilla sistemática con conglomerados.
- Tienen la categoría "Reforestación y rebrote" en el inventario para los rebrotes en las plantaciones. Pueden estimar cuánto fue rebrote, cuántas reforestaciones, y cuántas nuevas plantaciones. En el inventario de gases, para crecimiento asumen el mismo parámetro sin tener en cuenta la edad.
- Chile evalúa la degradación de los bosques a través de la Corporación Nacional Forestal (CONAF), mediante el método de cambio de stock. Utiliza diagramas de densidad para definir los límites a partir de los cuales se considera degradado.
- Sobre carbono de suelo, para Tierra Forestal que permanece como tal ambos países no reportan, pero para cambio sí, y usan parámetros por defecto. Usan valor de carbono de suelo de referencia que es un promedio nacional. Hay interés en estratificar, porque SOC puede ser menor a otros usos.

Italia

En el caso de Italia, se compararon los parámetros enviados por la contraparte ISPRA para la especie forestal "Plantations - "conifers stands" de la región de Lombardía. Estos valores se contrastaron con los valores correspondientes al grupo de especies coníferas de bosque cultivado de la provincia de Entre Ríos. En la tabla a continuación se puede observar que los valores correspondientes a la relación biomasa aérea y subterránea (R) y la fracción de carbono son similares, mientras que el crecimiento total anual es alrededor de un 30% más bajo para Italia. Esta diferencia podría corresponderse con las diferencias climáticas entre regiones. Cabe destacar que no se encontró un bioma que sea comparable con el bosque nativo de la Argentina, por lo cual no se realizó la comparativa de parámetros.

Tabla 2.Comparación parámetros para bosque cultivado con Italia.

	Italia (Plantations - "conifers stands" Lombardia)	Fuente	Argentina - Coníferas (Corrientes)	Fuente
I_v (m ³ /ha/año)	SV	Local	23,84	Local
D (tms/m ³)	SV	Local	0,48	Local
BEF ₁ (adimensional)	1,405	Local	SV	-
BCEF ₁ (tms en crecimiento/m ³ en crecimiento)	SV	-	0,69	IPCC 2006
BCEF _r (tms cosechada/m ³ cosechados)	SV	-	0,77	IPCC 2006
R (adimensional)	0,29	Local	0,29	IPCC 2006
Fracción de carbono (tC/tms)	0,47	IPCC 2006	0,47	IPCC 2006
G _w (tms/ha/año)	14,46	Local	21,22	Calculado
G _{total} (tC/ha)	6,79	Calculado	9,97	Calculado

Fuente: Elaboración propia. SV: Sin Valor.

Brasil

Respecto a la comparación con los valores utilizados por Brasil, y de acuerdo con lo evaluado en el entregable 17a, se recomendaba revisar comparativamente la categoría Mata Atlántica de Brasil que es el equivalente a la región forestal Selva Misionera de la Argentina. A su vez, se identificó que Brasil reportaba cosecha selectiva de madera en bosque nativo, por lo cual también se analizó dicha categoría.

En ambos casos se recurrió a la Tercera Comunicación Nacional (TCN) de Brasil, el documento que presenta en mayor detalle los aspectos metodológicos de los resultados presentados en su IBA 3.

En cuanto a la comparativa de parámetros, se encontró que la región forestal Selva Misionera es comparable con el bioma de Mata Atlántica de Brasil, debido a su cercanía geográfica, y semejanza climática (subtropical húmedo) y de suelos. En particular, se comparó con la subcategoría de tierras forestales “el bosque primario” de la Mata Atlántica, ya que, al presentar reducida intervención humana, se considera similar a la Selva Misionera. Se encontraron los valores de incremento anual de biomasa aérea y de incremento total de la biomasa. Sin embargo, dada la información reportada en la TCN de Brasil, y el hecho de que Brasil aplica un método de cálculo Nivel 3, **no fue posible la reconstrucción del cálculo y, en consecuencia, no se logró llevar a cabo la comparativa de parámetros.**

En relación con el cálculo de cosecha selectiva, Brasil define a la misma como la remoción de madera con valor comercial que ocurre solamente en el bosque nativo de la región forestal Amazonas. El proceso de cosecha selectiva comprende la apertura de senderos y claros para la extracción y almacenamiento de madera, pero no necesariamente tala rasa. El país aclara que las áreas bajo esta modalidad luego pueden seguir siendo exploradas, convertidas a uso agrícola, o abandonadas. A su vez, utiliza un sistema desarrollado por INPE para monitorear la explotación

maderera en la Amazonía llamado DETEX (*Detection of Selective Logging - Projeto de Mapeamento de Ocorrências de Exploração Seletiva de Madeira*), para la detección satelital de esta actividad.

Se encontró que, para la remoción anual de carbono de áreas de bosque bajo cosecha selectiva, Brasil utiliza un valor de incremento anual del 0,02 % en relación con el stock de carbono después de la cosecha. A su vez, asume un valor de pérdida de carbono del 29% respecto al stock de carbono total de la fitofisonomía¹ correspondiente. Por otro lado, se encontraron los valores de área correspondientes a la cosecha selectiva, que suman un total de 2.652.021 ha entre 2002 y 2010 (la clase cosecha selectiva no fue mapeada entre 1994 y 2002). Sin embargo, no se encontró en la TCN de Brasil ninguna referencia a las ecuaciones utilizadas para estimar las emisiones y absorciones relativas a esta actividad, **por lo que no fue posible reconstruir el cálculo en base a los datos relevados.**

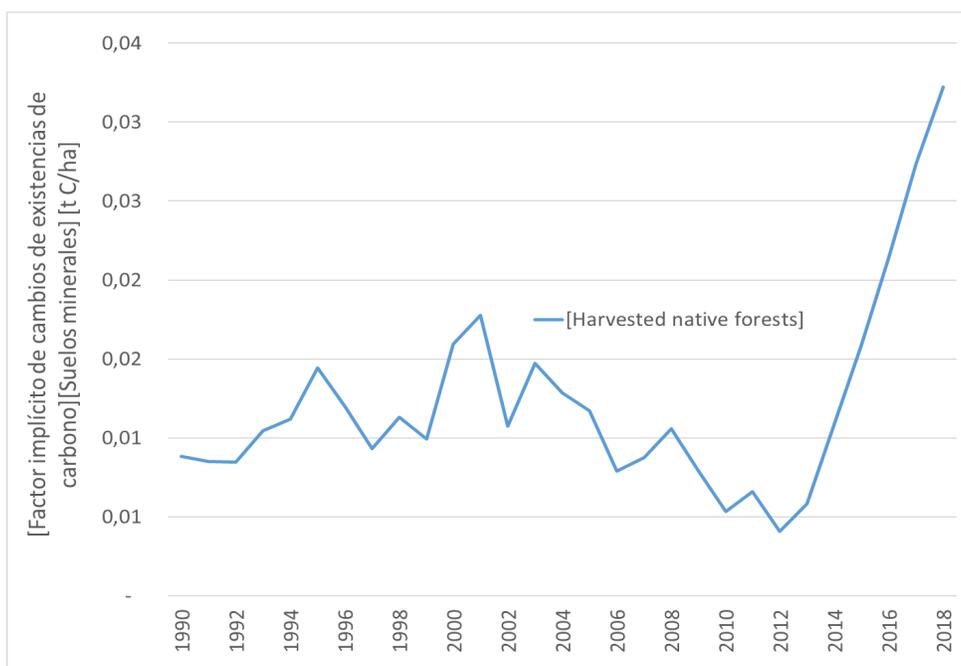
Australia

En el caso de Australia se ha evaluado la estimación del depósito “carbono en Suelos”, ya que se reportan variaciones de carbono de suelos minerales en tierras forestales.

Se seleccionó la subcategoría de tierras forestales “*Harvested native forests*” la cual, por sus características, se asemeja a la región “Parque Chaqueño”. En la siguiente figura se puede observar la evolución del factor de emisión implícito para los cambios de existencias de carbono en suelos minerales. Para realizar el análisis de orden de magnitud se ha considerado el promedio simple de los años 1990/2018: 0,012 tC/ha.

¹ Brasil clasifica los biomas en fitofisonomías, en función de su estructura.

Figura 1. Serie temporal del factor de emisión implícito para suelos minerales de Australia



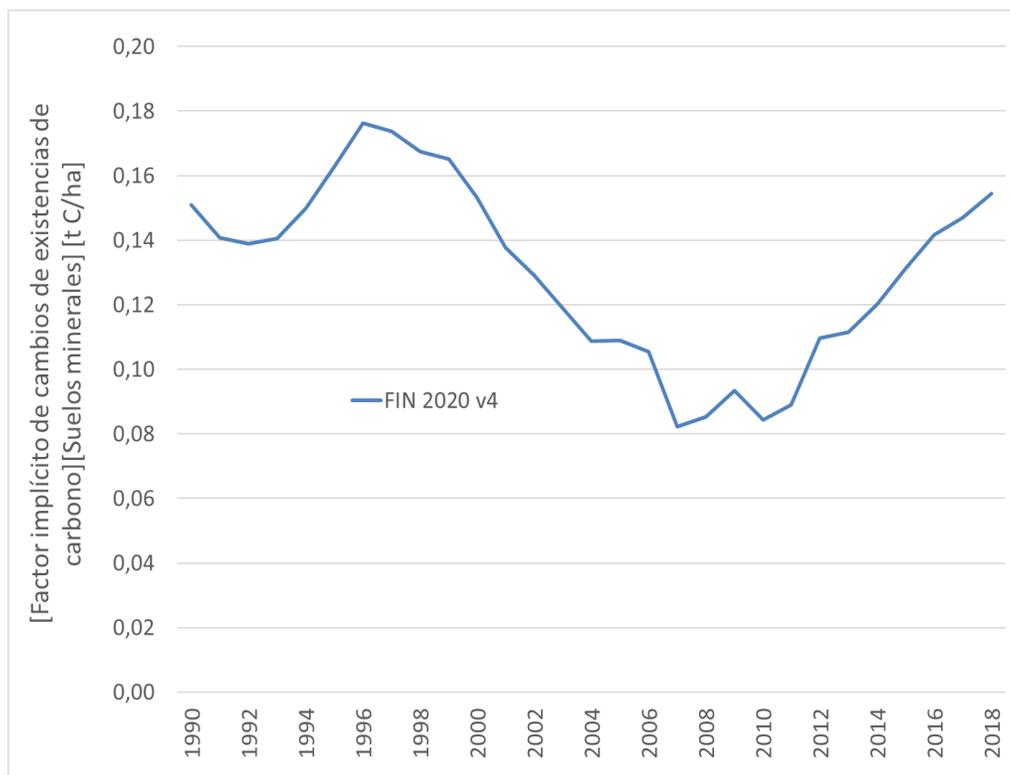
Fuente: Elaboración propia.

Finlandia

En el caso de Finlandia se ha evaluado la estimación del depósito “carbono en suelos”, ya que se reportan variaciones de carbono de suelos minerales en tierras forestales. Si bien Finlandia reporta también “Suelos Orgánicos”, la Argentina no posee superficies representativas de esos tipos de suelos, por lo cual no se han tenido en cuenta en el análisis.

En la información reportada a la CMNUCC, Finlandia indica un solo tipo de tierra forestal, por lo cual se ha seleccionado dicha categoría única para comparar con la región forestal Bosque andino patagónico. Cabe aclarar que las regiones son parcialmente comparables, es decir que no es totalmente compatible con la región forestal de la Argentina, pero no ha sido posible identificar un país con mayor similitud y que tenga reportado cambios de existencias de carbono mineral en tierras forestales. Dado que, este ejercicio, es solo a efectos de identificar el potencial orden de magnitud, se entiende que la comparativa es válida. En la siguiente figura se puede observar la evolución del factor de emisión implícito para los cambios de existencias de carbono en suelos minerales. Para realizar el análisis de orden de magnitud se ha considerado el promedio simple de los años 1990/2018: 0,130 tC/ha.

Figura 2. Serie temporal del factor de emisión implícito para suelos minerales de Finlandia



Fuente: Elaboración propia.

Evaluación depósito “Biomasa”

Evaluación relación biomasa subterránea/aérea

La Argentina actualmente utiliza valores de relación biomasa subterránea/aérea (R) de reporte de Evaluaciones de Recursos Forestales (FRA, por sus siglas en inglés) mundiales de FAO correspondiente al año 2015. Se revisaron dichos valores, seleccionando los valores por defecto del Cuadro 4.4 de las Directrices del IPCC de 2006, para la subcategoría bosque nativo. A su vez, se evaluó, a modo de análisis informativo, la nueva asignación de valores de acuerdo con el Cuadro 4.4 del Refinamiento del 2019 de las Directrices del IPCC de 2006.

Producto de la revisión, se obtuvieron los mismos valores que los actuales para Bosque Andino-Patagónico, Monte, Parque Chaqueño, Selva Misionera, Parque Chaqueño Húmedo, Parque Chaqueño Seco y No Forestal. Para las regiones forestales Espinal y Selva Tucumano-Boliviana los valores fueron actualizados. En el caso de Espinal, la modificación de 0,23 a 0,28 se basó en su caracterización climática predominante como subtropical (en lugar de templado). Por su parte, la Selva Tucumano-Boliviana es de clima seco en la mayor parte de su superficie (en lugar de húmedo), por lo que el valor de 0,24 se modificó a 0,28.

En cuanto a la revisión de los valores según el Refinamiento 2019 del IPCC, los valores de R obtenidos son superiores a los de las Directrices del IPCC de 2006 en todas las regiones analizadas.

Como parte del presente entregable se encuentra el archivo “Deliverable 17b - Relación biomasa aérea-subterránea - Bosque Nativo.xlsx” con la selección recomendada compatible con el SNI-GEI-AR donde se detallan dichos valores para cada región forestal. En la tabla a continuación se detalla la estructura de campos del archivo mencionado.

Tabla 3. Tabla de campos archivo de revisión de la fracción de carbono

Campo	Descripción	Comentarios/Fuente
Región Forestal	Identificación de la región forestal según SNI-GEI-AR	SNI-GEI-AR en base USMEF.
Valor actual: Relación biomasa subterránea / aérea	Valor de relación de biomasa aérea y subterránea para las regiones forestales.	SNI-GEI-AR en base a FRA 2015
Criterio IPCC	Criterio IPCC utilizado en el FRA para seleccionar los parámetros forestales	SNI-GEI-AR en base a FRA 2015
Relación biomasa subterránea / aérea (Rev IPCC 2006)	Valor de relación de biomasa aérea y subterránea para las regiones forestales resultado de la revisión de criterios guía IPCC 2006	Valor revisado según guía IPCC 2006
Criterio IPCC 2006	Criterio de selección utilizado para el valor revisado	Cuadro 4.4 – guía IPCC 2006
Comentarios	Comentarios sobre los criterios de selección utilizados	
Relación biomasa subterránea / aérea (Rev IPCC 2019)	Valor de relación de biomasa aérea y subterránea para las regiones forestales resultado de la revisión de criterios guía IPCC 2019	Valor revisado según Guía refinamiento IPCC 2019
Criterio Refinamiento IPCC 2019	Criterio de selección utilizado para el valor revisado	Cuadro 4.4 – Guía Refinamiento IPCC 2019
Biomasa aérea TF tn MS/ha	Biomasa aérea por región forestal para la categoría Tierras Forestales según SNI-GEI-AR	Auxiliar para selección de parámetros forestales.
Biomasa aérea OTF tn MS/ha	Biomasa aérea por región forestal para la categoría Otras Tierras Forestales según SNI-GEI-AR	Auxiliar para selección de parámetros forestales.

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación fracción de carbono

De acuerdo con la comparativa internacional realizada y los talleres de intercambio con Chile, Uruguay e Italia, se identificó una potencial mejora en la selección de la fracción de carbono para la categoría bosque cultivado.

La Argentina actualmente utiliza un valor de la fracción de carbono por defecto único (0,47) para bosque cultivado, independiente de la temperatura y tipo de bosque. Se revisaron los datos de fracción de carbono seleccionando los valores por defecto según región climática y tipo de bosque, del Cuadro 4.3 de las Directrices del IPCC de 2006.

Resultado del análisis, para el grupo de especies correspondiente a coníferas de clima templado se adoptó un valor de 0,51. Para los demás grupos de especies de clima templado se seleccionó

el valor de 0,48. Los restantes valores, correspondientes a clima subtropical para cualquier grupo de especies, se sostuvo el valor de 0,47.

Como parte del presente entregable se encuentra el archivo “Deliverable 17b - Fracción de carbono - Bosque Cultivado.xlsx” con la selección recomendada compatible con el SNI-GEI-AR donde se detallan dichos valores para cada provincia, grupo de especies y clima. En la tabla a continuación se detalla la estructura de campos del archivo mencionado.

Tabla 4. Tabla de campos archivo de revisión de la fracción de carbono

Campo	Descripción	Comentarios/Fuente
Código Provincia	Código de identificación de la provincia correspondiente al SNI-GEI-AR	SNI-GEI-AR en base a INDEC
Provincia	Nombre de la provincia correspondiente al SNI-GEI-AR	SNI-GEI-AR
Grupo de especie	Agrupamiento de especies para selección de parámetros forestales	SNI-GEI-AR
Clima	Región climática según clasificación IPCC 2006 para selección de parámetros forestales	SNI-GEI-AR en base a IPCC 2006
Fracción de carbono (tC/tdm)	Valor de la fracción de carbono revisado	IPCC 2006
Fuente	Fuente de información utilizada	En todos los casos se utilizó IPCC 2006.
Criterio	Criterio utilizado para la selección de los parámetros correspondientes	Cuadro 4.3 del IPCC 2006

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación depósito suelos

Se han identificado dos países que estiman variación de carbono en suelos minerales en Tierras Forestales: Australia y Finlandia. Cabe aclarar que ambos países utilizan **modelos nacionales para estimar carbono en suelos**, y en ambos casos es un sumidero neto de carbono a nivel nacional para toda la serie temporal reportada (1990/2018).

Es importante destacar que ninguno de los países analizados ha alcanzado un equilibrio en el depósito suelos (sumidero neto durante toda la serie temporal evaluada). Tampoco se pudo acceder a la información sobre los manejos que realizan sobre las tierras forestales para poder lograr un aumento sostenido de las existencias de carbono.

Evaluación región Parque Chaqueño:

Para realizar la evaluación del Parque Chaqueño se consideró la superficie de Bosque Nativo final del año 2016 utilizada en el IBA 3, y se multiplicó por el factor de emisión implícito correspondiente a Australia. El ejercicio numérico desarrollado solo tiene como objetivo analizar potenciales absorciones que se tendrían en caso de realizar un manejo similar al australiano y además el desarrollo de modelos de estimación de carbono con método de cálculo Nivel 2 para cuantificar la categoría de fuente dentro del INGEI.

En la siguiente tabla se detallan los coeficientes y los cálculos potenciales bajo los supuestos mencionados anteriormente, para el Parque Chaqueño.

Tabla 5. Estimación potencial suelos para el Parque Chaqueño.

Concepto	Valor	Fuente	Comentarios
Superficie bosque nativo Parque Chaqueño	32.675.253 ha	IBA 3	Valor al año 2016. Contempla Tierras Forestales y Otras Tierras Forestales
Factor de emisión implícito para variación de carbono en suelos minerales	0,012 tC/ha	Australia - GHG Locator (CMNUCC)	Promedio 1990/2018
Absorciones anuales potenciales (Bajo gestión y calculo similar a Australia)	1,46 millones de tC	Estimado	-

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación región Bosque Andino Patagónico:

En el caso de la evaluación de la región del Bosque Andino Patagónico se realizaron dos ejercicios numéricos separados para bosque nativo y bosque cultivado. Dado que Finlandia tiene una sola clasificación de tierras forestales reportada, se utilizó el mismo valor de factor de emisión implícito correspondiente multiplicado por ambas superficies. De igual forma que para la región Parque Chaqueño, el ejercicio numérico desarrollado solo tiene el sentido de analizar potenciales absorciones que se tendrían en caso de realizar un manejo similar al finlandés y además el desarrollo de modelos de estimación de carbono con método de cálculo Nivel 2 para cuantificar la categoría de fuente dentro del INGEI. Cabe aclarar que, en el caso del Bosque Andino Patagónico, la comparativa es más incierta dado que dentro de la superficie de bosque nativo se incluyen tipologías y manejos muy heterogéneas. A su vez los bosques de Finlandia poseen un régimen climático más frío en general.

En la siguiente tabla se detallan los coeficientes y los cálculos potenciales bajo los supuestos mencionados anteriormente, para la región del Bosque Andino Patagónico (bosque nativo y bosque cultivado).

Tabla 6. Estimación potencial suelos para el Bosque Andino Patagónico.

Concepto	Valor	Fuente	Comentarios
Superficie de bosque nativo Bosque Andino Patagónico	3.240.997 ha	UMSEF	Valor al año 2017 (Contempla Tierras Forestales y Otras Tierras Forestales)
Factor de emisión implícito para variación de carbono en suelos minerales	0,130 tC/ha	Finlandia - GHG Locator (CMNUCC)	Promedio 1990/2018
Absorciones anuales potenciales (Bajo gestión y calculo similar a Finlandia)	1,55 millones de tC	Estimado	-
Superficie de bosque cultivado Bosque Andino Patagónico	87.954 ha	IBA 3	Valor al año 2016 (Neuquén, Rio Negro, Chubut, y Santa Cruz)
Factor de emisión implícito para variación de carbono en suelos minerales	0,130 tC/ha	Finlandia - GHG Locator (CMNUCC)	Promedio 1990/2018
Absorciones anuales potenciales (Bajo gestión y calculo similar a Finlandia)	0,04 millones de tC	Estimado	-

Fuente: Elaboración propia.

Recomendaciones de oportunidades de mejoras

- Se recomienda reemplazar el valor único de fracción de carbono por defecto, por aquellos obtenidos con el análisis del Cuadro 4.3 de las Directrices del IPCC de 2006, para bosque cultivado.
- Se recomienda utilizar los valores de relación de la biomasa subterránea-aérea ajustados con el análisis del Cuadro 4.4 de las Directrices del IPCC de 2006, para bosque nativo.
- Se sugiere, en caso de la revisión de otros parámetros, continuar estudiando los valores que serían asignados según el Refinamiento del 2019 de las Directrices del IPCC de 2006, para conocer las posibles modificaciones e implicancias de su reemplazo en los cálculos de las estimaciones de emisiones y absorciones. Es recomendable realizar una evaluación de los cambios en emisiones por adopción de Refinamiento 2016 de las Directrices del IPCC de 2006.
- Se recomienda evaluar la estimación de los depósitos de madera muerta y hojarasca a partir de selección de valores por defecto y/o relevamiento de bibliografía local. Se recomienda revisar los resultados del segundo inventario forestal para utilizar dichos datos.
- Releva y evaluar la bibliografía disponible sitio específica para determinar potenciales de aumentos de existencias de carbono en suelos minerales asociadas a la gestión del bosque nativo.
- Mejorar la evaluación del depósito suelos minerales regionalizando y subclasificando las áreas de bosque nativo en base a los estudios sitio específicos identificados en la revisión bibliográfica.
- Bosque cultivado no sería prioritario dado el potencial absorción (proporcional a la superficie), por lo cual no se recomienda acción alguna en el corto plazo.
- Se recomienda evaluar la posibilidad de consultar a los expertos de Brasil para analizar la reconstrucción del cálculo de cosecha selectiva de madera en bosque nativo y de la comparación de parámetros.
- Evaluar en profundidad la metodología de “degradación” utilizada por Chile basada en sensores remotos. Probablemente no sea adaptable a todas las regiones forestales.
- Evaluar con los técnicos responsables del segundo inventario forestal, la variación de carbono promedio entre los años 1998-2018 mediante la comparación de los resultados. Dado que las parcelas de muestreo de ambos inventarios no son las mismas se deberá establecer una metodología de homologación.
- Se sugiere continuar estimulando las bilaterales técnicas entre países en el marco de la RedINGEI.
- En el caso de los valores para los parámetros para bosque nativo del Refinamiento 2016 de las Directrices del IPCC de 2006, se recomienda revisar la fuente bibliográfica para asegurar una correcta selección.

Fuentes de información consultadas

- Base de datos “GHG Review Tools – Locator” (<https://rt.unfccc.int/>).
- Informe Nacional de Inventario del Tercer Informe Bienal de Actualización de la Argentina (2020).
- Informe del Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Chile (2018).
- Tercer Informe Bienal de Actualización de Brasil ante la Convención Marco de Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (2019).
- Tercera Comunicación Nacional de Brasil.
- Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Italia – Informe Nacional de Inventario (2020).
- Tercer Informe Bienal de Actualización de Uruguay a la Convención Marco de Naciones Unidas Sobre el Cambio Climático (2019).

Anexo – Mapa de Actores

Dirección Nacional de Cambio Climático (MAyDS): Punto focal técnico CMNUCC, responsable de los reportes a la CMNUCC y seguimiento del PANByCC.

Dirección Nacional de Bosques (MAyDS): Organismo de aplicación de políticas y monitoreo relacionado con Bosque Nativo de la Argentina.

Dirección de Producciones Sostenibles (MAGyP): Área correspondiente a temas de sostenibilidad dentro del organismo de aplicación de políticas del sector agropecuario y forestal (bosque cultivado).

Dirección Nacional de Desarrollo Foresto Industrial (MAGyP): Organismo de aplicación de políticas y monitoreo relacionado con Bosque cultivado de la Argentina.

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) Salta: ha realizado diferentes estudios en el marco del SNMBN, particularmente en las regiones forestales Yungas y Parque Chaqueño, y también ha elaborado proyecciones de cambio de uso del suelo.

Centro de Investigación y Extensión Forestal Andino Patagónico (CIEFAP): Organismo científico que ha participado en la revisión de las medidas del PANByCC, y en la medición de carbono en sitios pilotos en el Bosque Andino Patagónico en el marco del Segundo Inventario Nacional de Bosque Nativo (SINBN).

Centro de Investigaciones del Bosque Atlántico (CEIBA): Organismo científico que ha participado en la medición de carbono en sitios piloto la Selva Paranaense en el marco del SINBN.

Universidad Nacional de Luján: ha apoyado la elaboración del Nivel de Referencia de Emisiones Forestales (NREF).

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) y Universidad Nacional de Tucumán: han apoyado la elaboración del NREF y del Sistema Nacional de Monitoreo de Bosque Nativo (SNMBN).

Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA): Organización sin fines de lucro que participó en estudios beneficios y el taller realizado de la Selva Misionera en el marco del SINBN.

Red Agroforestal Chaco Argentina: ha apoyado la elaboración del SINBN al apoyar las mediciones de carbono realizadas en la región forestal Monte.

Fundación ProYungas: Organización sin fines de lucro que ha participado en diversos talleres llevados a cabo por el Programa REDD+ y ha colaborado con la estimación de carbono en sitios piloto en las Yungas.

Red Latinoamericana de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero (RedINGEI): iniciativa de cooperación sur-sur conformada por 15 países de la región y donantes internacionales. El intercambio de experiencias de la RedINGEI ha facilitado que el país coopere con otros miembros para la mejora de sus capacidades técnicas en materia de inventarios y de los sistemas nacionales que los sustentan.

Acrónimos

GHG/ GEI	Gases de Efecto Invernadero
NDC	Contribución Determinada a Nivel Nacional
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
LULUCF UTCUTS	Uso de la Tierra y Cambio de Uso de la Tierra y Silvicultura
ISPRA	<i>Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale</i>
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
IPCC	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático
INGEI	Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero
MAYDS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
LTS	Estrategia de Desarrollo Baja en Emisiones a Largo Plazo
DNCC	Dirección Nacional de Cambio Climático
IBA	Informe Bienal de Actualización
INI	Informe Nacional de Inventario
RedINGEI	Red Latinoamericana de Inventarios Nacionales de Gases de Efecto Invernadero
CONAF	Corporación Nacional Forestal (Chile)