

Reducción de emisiones en el transporte, energía y uso de la tierra

Serie Minutas N° 37-22, 30/06/2022

por David Vásquez V.

Resumen

Esta minuta fue elaborada con el propósito de apoyar la labor parlamentaria en la Reunión de la red parlamentaria sobre cambio climático de Parlamericas que se realizará el 5 de julio. El texto aborda información actualizada acerca de electromovilidad, energías renovables no convencionales y usos de la tierra, con el fin de disminuir las emisiones de carbono y los efectos de gases efecto invernadero.

Disclaimer: Este trabajo ha sido elaborado a solicitud de parlamentarios del Congreso Nacional, bajo sus orientaciones y particulares requerimientos. Por consiguiente, sus contenidos están delimitados por los plazos de entrega que se establezcan y por los parámetros de análisis acordados. No es un documento académico y se enmarca en criterios de neutralidad e imparcialidad política.

1.- Electromovilidad¹

Nuestro país se ha realizado esfuerzos por incorporar innovaciones en el campo del transporte eléctrico, dando pasos fundamentales especialmente con la incorporación de buses eléctricos al sistema de transporte público, así como en el desarrollo de la infraestructura de carga pública para vehículos eléctricos, entre otras iniciativas.²

Varios puntos deben ser destacados en el esfuerzo por el reemplazo de combustibles fósiles por energías limpias. Según señala la Agrupación de Movilidad Eléctrica de Chile, la experiencia chilena en electromovilidad es actualmente una de las más destacadas a nivel internacional: "Nos hemos convertido en un referente internacional, lo cual es un honor, pero también una tremenda responsabilidad, porque en el resto de los países lo que hay son muchos experimentos y programas piloto que no salen de esta fase, pero en el caso chileno dimos el gran salto de traer 200 buses eléctricos", precisa.

Un aspecto relevante es que en Europa, por ejemplo, la electromovilidad partió orientada a los vehículos particulares, pero en el caso de Chile se privilegió partir con el transporte público, lo que significa "incorporar a miles de usuarios que en el futuro pueden optar a vehículos eléctricos cuando bajen los precios", agrega.

Otro avance en movilidad eléctrica, señalan los expertos, que se está implementando en Chile es el sistema de carga para vehículos eléctrico *vehicle-to-grid* (V2G, "vehículo a la red"), el cual toma la experiencia de Japón. Esta modalidad se está ejecutando experimentalmente en flotas de vehículos en ruta cuyos excedentes se reintegran a una red domiciliaria. Además, la electromovilidad en el sistema de transporte de carga paulatinamente permitirá autonomías de recorrido cada vez mayores.

Cabe destacar también un aspecto relevante en la nueva experiencia de electromovilidad en Chile cual es el cambio necesario en la formación técnico profesional de especialistas en mecánica automotriz, además de la educación formativa desde los niños en las escuelas, respecto de las nuevas energías limpias.

Chile tiene el desafío de implementar "un sistema nuevo dentro de poco tiempo, integrando nuevos componentes como la carga de infraestructura, la conexión a la red y el software necesario para el Smart Charging", señalan especialistas.

La Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC) actualmente prepara la primera normativa para electromovilidad en Chile, considerando diferentes modelos regulatorios internacionales. Señala la Superintendencia que se tienen en cuenta los estándares del mercado europeo, regido por la norma IEC; el mercado norteamericano, con sus estándares UL y SAE; y el mercado chino, que impulsa su propio estándar GB/T", afirma la autoridad.

Durante el gobierno de S. Piñera, se elaboró un plan de política energética denominado "Ruta Energética 2018-2022: Liderando la modernización con sello ciudadano". En su eje 5 denominado "Transporte Eficiente: Energía en movimiento", señala:

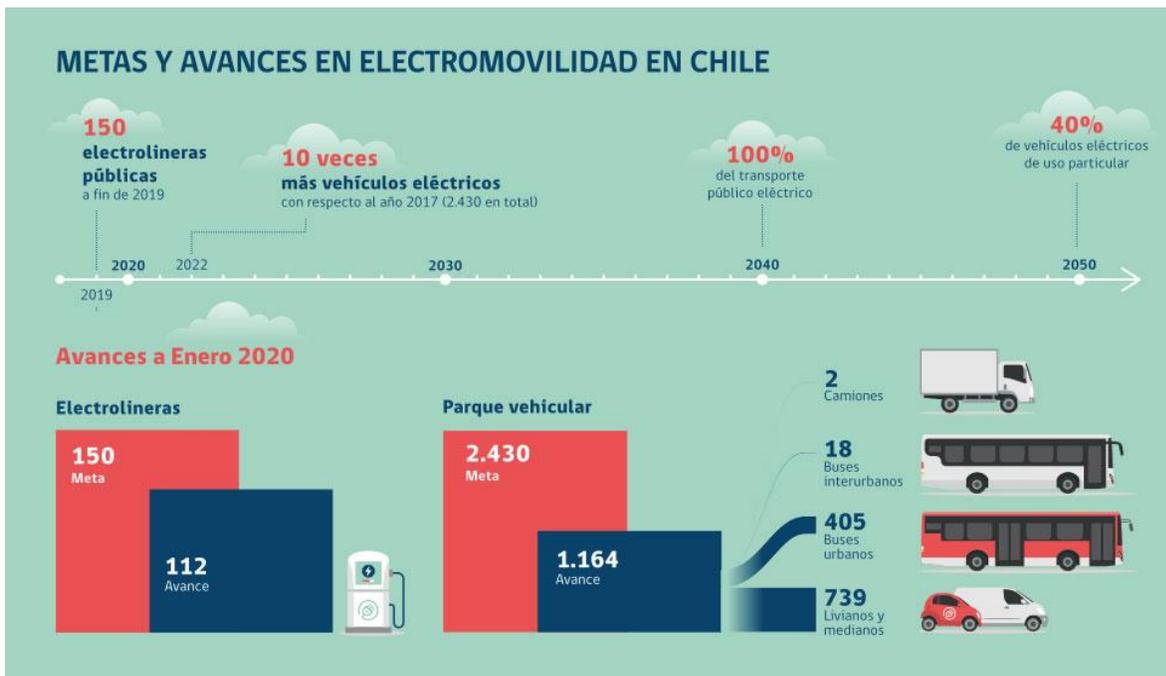
"Un 35% del consumo energético final en Chile corresponde al sector transporte y, de esta fracción, el 98% corresponde a derivados del petróleo (Balance Nacional de Energía 2016),

¹ Extracto de Innovaciones en el transporte: la electromovilidad para el desarrollo sustentable en Chile, David Vásquez, Serie Minuta 12-20

² Electromovilidad: Cómo Chile se ha transformado en un referente internacional. <http://www.revistaei.cl/2019/09/04/electromovilidad-como-chile-se-ha-transformado-en-un-referente-internacional/>, 4 de septiembre del 2019

volviéndolo responsable de cerca de un 20% del total de emisiones de gases de efecto invernadero del país, además de generar un impacto local por la contaminación que ese consumo produce en las concentraciones urbanas. En este contexto, se plantea la necesidad de implementar políticas públicas que apunten a un uso eficiente y sostenible de la energía en el sector transporte en línea con la tendencia de la transición energética hacia economías bajas en carbono y más sostenibles, reduciendo en forma directa las emisiones de GEI al ambiente, a la vez de disminuir la dependencia de Chile de combustibles importados. Para ello, en el marco de la ley de eficiencia energética incluiremos una regulación para promover el transporte eficiente, con énfasis en la electromovilidad.”³

Las autoridades se han fijado como meta que al año 2022 existan al menos 10 veces más vehículos eléctricos en las calles de nuestro país, lo que implica incentivar el desarrollo de puntos de carga públicos y/o privados y la incorporación de nuevos vehículos a nuestro sistema de transporte. Por su parte la Estrategia Nacional de Electromovilidad establece una meta de largo plazo que consiste en que el 100% de la flota de transporte público y el 40% de los vehículos particulares sean eléctricos al 2050.



Fuente: <http://energia.gob.cl/electromovilidad/orientaciones-de-politicas-publicas>

De acuerdo con la actualización 2022 de la política de transición energética⁴, para reducir el consumo energético, la dependencia energética, y mejorar la calidad ambiental de las ciudades, la planificación urbana deberá potenciar los nuevos medios de transporte y desarrollar las condiciones necesarias para su integración. Esto implica mejorar las opciones de intermodalidad en el sector y su interacción con otro tipo de infraestructura, y reforzar los

³ Ruta energética 2018-2022, Ministerio de Energía, <http://www.energia.gob.cl/rutaenergetica2018-2022.pdf>, p.51

⁴ Política Energética Nacional https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pen_2050_-_actualizado_marzo_2022_0.pdf, marzo 2022, p. 34

incentivos para la electromovilidad a baterías o celdas de combustible. Un punto importante será avanzar en eliminar las exenciones impositivas de los combustibles fósiles en el transporte. Añade el documento que es imprescindible acelerar la exploración de los beneficios que puede traer la producción y uso de combustibles sintéticos cero emisiones, tales como los derivados del hidrógeno verde.

Desarrollo de la electromovilidad

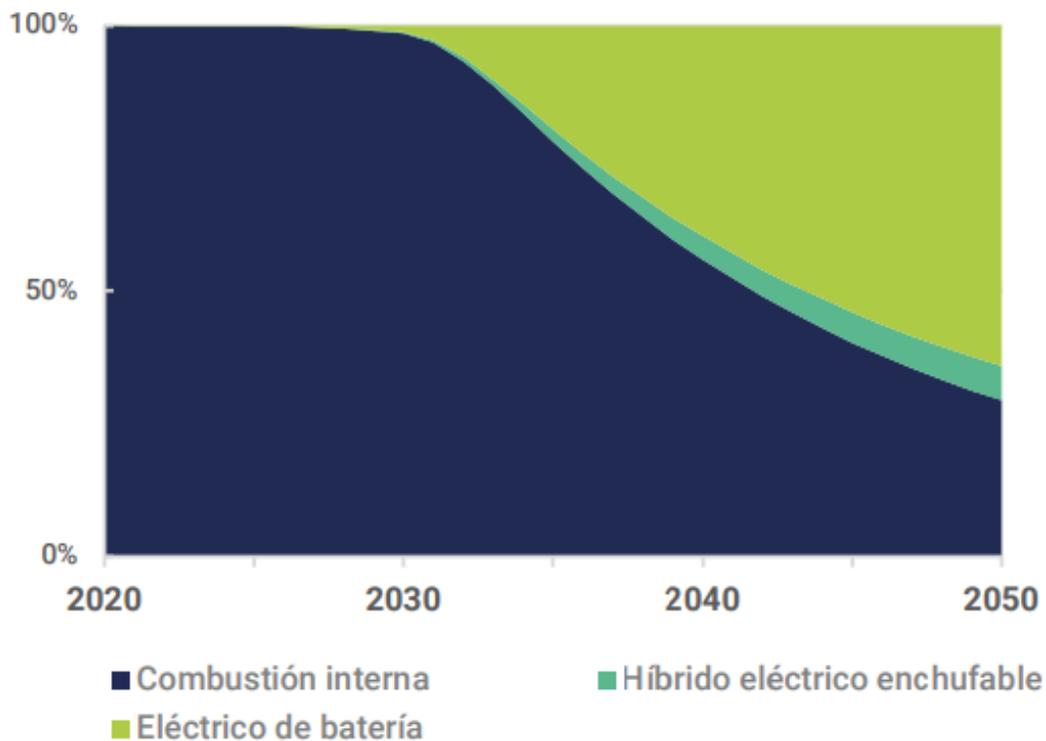


Figura 15. Proyección del parque de vehículos livianos [%].

Fuente: Informe preliminar de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP), resultados escenario Acelerando la Transición Energética. Ver especificaciones en Anexo IV.

2.- Energías renovables

El gobierno chileno actualizó su política de transición energética –Política Energética Nacional– en marzo de 2022.⁵ En este reciente documento, que experimentará modificaciones seguramente por parte de las nuevas autoridades, se consigna información concerniente a las ERNC y el objetivo principal de disminuir las emisiones de carbono.

Consigna el documento que en los últimos 5 años “se han evidenciado grandes avances en la participación de las energías renovables en el sistema eléctrico, que pasó de ser 42% a 55% en 2020. En cuanto a aquellas denominadas “no convencionales” (es decir, sin contabilizar el aporte de las centrales hidroeléctricas de capacidad mayor a 20 MW), su penetración pasó de 8% a 20% en 2020. Esto último significa que la meta de alcanzar un 20% de generación en base a energías renovables en 2025 se adelantó 5 años, respecto a lo estipulado en la Ley General de servicios eléctricos respecto de la generación de energía eléctrica con fuentes de energías renovables no convencionales”⁶. Es necesario avanzar hacia una matriz energética 100% cero emisiones, sustentable, con una mayor diversificación de energías cero emisiones, teniendo en consideración los potenciales locales, y promoviendo el desarrollo de tecnologías y capacidades locales.

La generación eléctrica será renovable

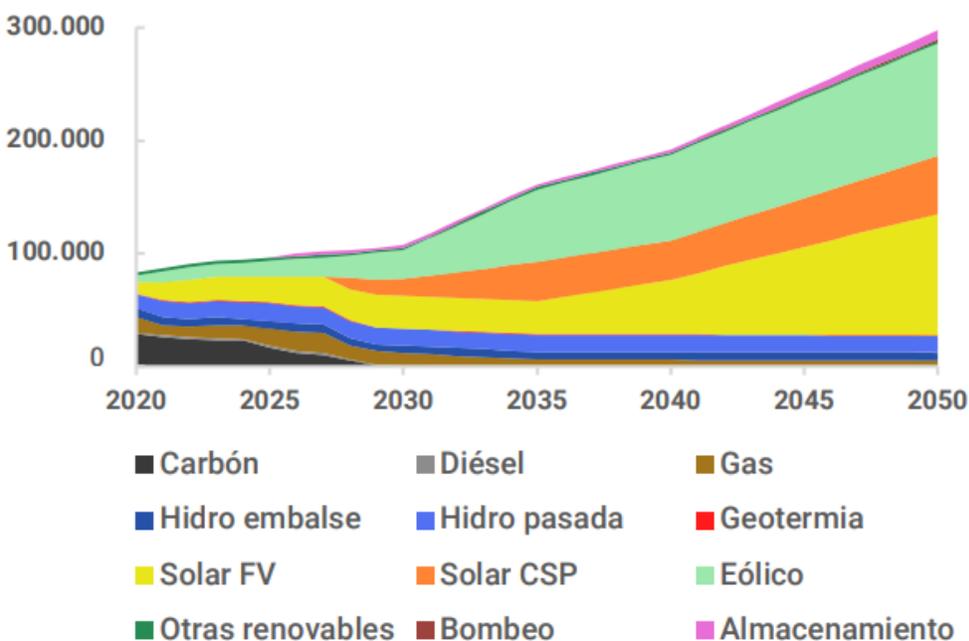


Figura 10. Proyección de generación eléctrica por tipo de fuente [GWh].

Fuente: Informe preliminar de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP), resultados escenario Acelerando la Transición Energética. Ver especificaciones en Anexo IV

⁵ https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pen_2050_-_actualizado_marzo_2022_0.pdf

⁶ <http://bcn.cl/2157a>

Los avances en energías renovables –sostiene el documento- han sido considerables, pero resulta imperativo integrar otras tecnologías que aún no han sido masivamente incorporadas, como la solar de concentración de potencia (CSP), la geotérmica y el almacenamiento de energía en sus diversas formas, de manera de incorporar energías renovables, nuevas tecnologías y el desarrollo de un sistema resiliente.

Menos emisiones para una carbono-neutralidad

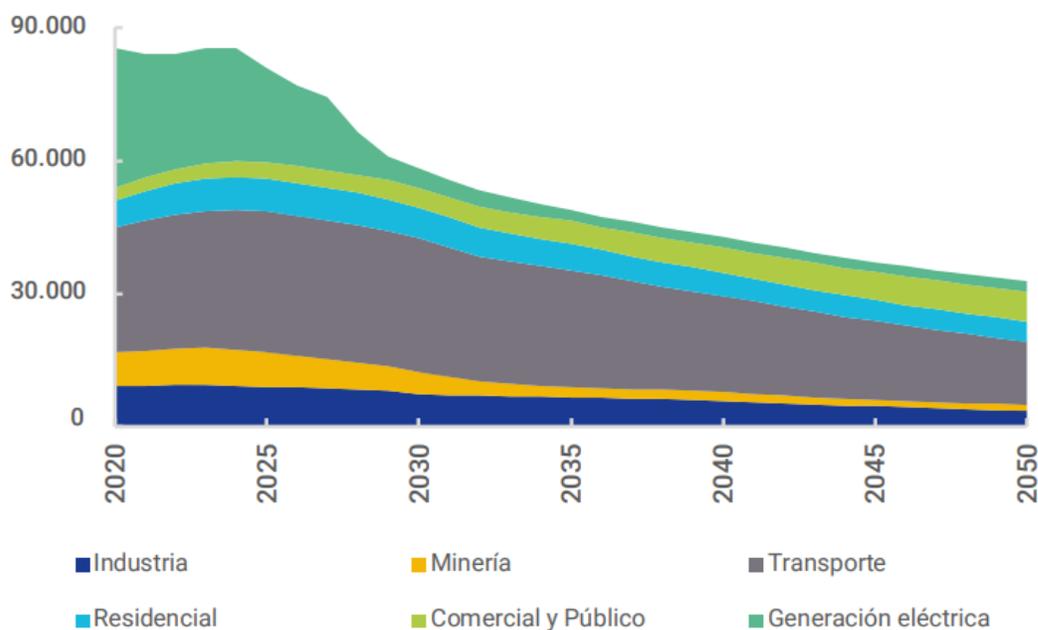


Figura 11. Proyección de emisiones de gases de efecto invernadero por sector [miles de toneladas de CO₂ equivalentes].

Fuente: Informe preliminar de la Planificación Energética de Largo Plazo (PELP), resultados escenario Acelerando la Transición Energética. Ver especificaciones en Anexo IV.

La autoridad ha fijado algunas metas y plazos que el documento precisa de la siguiente forma⁷:

2050: El sector energía reduce sus emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en niveles que contribuyan a adelantar la meta de carbono neutralidad del país para antes de 2050. Para ello, el sector energía se compromete a:

⁷ https://energia.gob.cl/sites/default/files/documentos/pen_2050_-_actualizado_marzo_2022_0.pdf, Política Energética Nacional, p.25

- Reducción de al menos 60% de las emisiones del sector energía en relación al año 2018 (2030: 25%, para el cumplimiento de la NDC, las Contribuciones Determinadas a nivel Nacional).
- Reducción de un 40% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector transporte (incluido el transporte terrestre, marítimo y aéreo) con respecto al 2018 (2040: 20%).
- Reducción de un 70% de las emisiones directas de GEI provenientes del uso de combustibles en el sector Industria y Minería al 2050 con respecto al 2018.
- 2030: 100% de las iniciativas e instrumentos de adaptación y mitigación al cambio climático, impulsadas por el Ministerio de Energía, susceptibles de afectarles directamente, consideran la participación de los pueblos indígenas
- 2050: Se alcanza al menos un 70% de combustibles cero emisiones (tales como hidrógeno verde y sus derivados, y combustibles sintéticos) en los usos energéticos finales no eléctricos (2035: 15%).
- 2030: El precio al carbono en Chile es al menos de 35 dólares por tonelada de CO2 equivalente, correspondiente al actual costo social del carbono.

3.- Usos de la tierra⁸

Los suelos pobres, compactados y degradados son uno de los tantos obstáculos en la actualidad para alcanzar el Objetivo N°2 (Hambre Cero) de la Agenda 2030 de Naciones Unidas. Específicamente, la meta 2.4 de este objetivo propone “asegurar la sostenibilidad de los sistemas de producción de alimentos y aplicar prácticas agrícolas resilientes que aumenten la productividad y la producción, contribuyan al mantenimiento de los ecosistemas, fortalezcan la capacidad de adaptación al cambio climático, los fenómenos meteorológicos extremos, las sequías, las inundaciones y otros desastres, y mejoren progresivamente la calidad del suelo y la tierra”.

La degradación de los suelos se define como “un cambio en la salud del suelo resultando en una disminución de la capacidad del ecosistema para producir bienes o prestar servicios para sus beneficiarios”⁹, puede ser ocasionada por procesos naturales o por la intervención humana y posee repercusiones negativas en el largo plazo como la pérdida de diversidad genética, menor productividad agrícola y una menor resiliencia de los ecosistemas a eventos climáticos extremos.

Con sólo un 8% de la población mundial, América Latina posee a nivel global el 23% de las tierras potencialmente cultivables, el 12% de la tierra actualmente cultivada, el 46% de los bosques tropicales y el 31% del agua dulce del planeta¹⁰. Así también, el 14% de toda la degradación de los suelos en el mundo ocurre en América Latina y el Caribe, afectando al 26% y al 14% de la tierra en Mesoamérica y América del Sur, respectivamente¹¹. En nuestra región el recurso suelo es fundamental para cubrir las necesidades de alimentación de una población en rápido crecimiento, por lo que resulta preocupante que 14 países de América

⁸ Texto extractado de Magdalena Cardemil, Los suelos, la agricultura y el cambio climático, Serie minutas, Departamento Estudios, BCN.

⁹ <http://www.fao.org/soils-portal/soil-degradation-restoration/es/>

¹⁰ <http://www.fao.org/3/a-i5126s.pdf>

¹¹ <http://www.fao.org/americas/prioridades/suelo-agua/es/>

Latina actualmente posean un porcentaje de entre 20% y 40% de su territorio degradado, mientras que 4 países superen más del 40%.

Las principales causas de estos alarmantes números son el cambio climático, la erosión hídrica, el sobre pastoreo, la deforestación y prácticas agrícolas poco sustentables como la aplicación excesiva de agroquímicos, sin embargo surgen iniciativas exitosas de integración de la producción agrícola y la conservación de la biodiversidad, agricultura familiar y técnicas indígenas tradicionales de producción no demandantes de grandes recursos.

Debido a los problemas que presenta la agricultura tradicional a gran escala, de a poco se ha ido expandiendo el concepto de agricultura de conservación, la cual está libre de insumos químicos, puede emplear la rotación de cultivos y evita la degradación del suelo a través de diferentes prácticas, las que incluyen la labranza cero, la labranza mínima y la retención de residuos sobre la superficie del suelo. Esto trae beneficios a los productores como mejores rendimientos, mayor seguridad alimentaria (especialmente en los años de sequías y eventos climáticos extremos) y menores costos en insumos, no obstante, también presenta externalidades positivas de las cuales nos beneficiamos todos: es un método efectivo para mitigar el cambio climático.

La agricultura y el cambio climático se encuentran íntimamente relacionados. Históricamente, la conversión de praderas y áreas forestales en terrenos de cultivo y de ganadería ha contribuido al aumento de la concentración de gases efecto invernadero en nuestra atmósfera, estimando que estos todavía son responsables de alrededor de un tercio de las emisiones totales¹². Sin embargo, con las prácticas agrícolas apropiadas, esta dañina relación puede ser revertida.

Una manera para mejorar suelos degradados es el llamado "secuestro de carbono", que consiste en "la remoción del carbono de la atmósfera, mediante la fotosíntesis de las plantas y su almacenamiento como formas de materia orgánica estables y de larga vida en el suelo".¹³ Se ha estimado que los suelos son capaces de secuestrar más del 10% de las emisiones generadas por los seres humanos¹⁴, aunque la capacidad máxima para almacenar carbono en los suelos dependerá de una combinación de factores como el contenido y tipo de arcilla que presenten, la profundidad, el nivel de precipitaciones, la temperatura, entre otros.

Además de contribuir a la mitigación, el secuestro de carbono es beneficioso en el corto plazo para los productores por cuanto¹⁵:

- Mejora la estructura del suelo al formar terrones más resistentes a la compactación y mejorando la aireación del suelo.
- Aumenta la capacidad de infiltración y retención de agua.
- Aumenta el contenido de materia orgánica en los suelos y por lo tanto su fertilidad
- Aumenta la biomasa microbiana, que entre otras cosas, llevan nutrientes a las plantas y promueven el crecimiento

¹² <http://www.fao.org/soils-portal/soil-management/secuestro-de-carbono-en-el-suelo/es/>

¹³ <http://www.redagricola.com/cl/el-secuestro-de-carbono-en-los-suelos/>

¹⁴ <http://www.fao.org/soils-portal/soil-management/secuestro-de-carbono-en-el-suelo/es/>

¹⁵ http://www.inia.cl/wp-content/uploads/2017/06/INIA-secuestro-de-carbono-91-MundoAgro_Jun2017.pdf

-Disminuye el riesgo de erosión hídrica y eólica

Aumentar el secuestro de carbono se puede lograr cambiando las prácticas agrícolas tradicionales para incorporar más carbono en los suelos al aportar más y mejor materia orgánica como desechos de poda, rastrojos y guano, o también evitando que el carbono ya existente en el suelo se libere a través del proceso natural de descomposición que realizan los microorganismos y la erosión de suelo, al implementar la rotación de los cultivos, cubiertas vegetales y la técnica cero labranza. Así, el secuestro de carbono es una forma en que los países en vías de desarrollo pueden ser participantes activos de la lucha contra el cambio climático.

En Chile existen 36,5 millones de hectáreas con algún grado de erosión (48,7% del territorio nacional), de las cuales 18,1 millones se encuentran en las categorías de erosión, severa o muy severa¹⁶. Entre los principales problemas que afectan a los suelos agropecuarios del país encontramos la erosión hídrica y eólica, la desertificación, la salinidad, la acidez, las deficiencias de nutrientes, la contaminación por metales pesados, la extracción de áridos y la expansión urbana¹⁷.

Con el propósito de tratar de revertir, o por lo menos disminuir efectos, se creó en el 2010 un instrumento de fomento del Ministerio de Agricultura, establecido por la Ley N°20.412¹⁸ por un lapso de 12 años, que otorga bonificaciones estatales de los costos netos (hasta del 90%) de las actividades que pretenda recuperar los suelos agropecuarios degradados y/o mantener los suelos agropecuarios ya recuperados como por ejemplo¹⁹:

- Establecimiento de una cubierta vegetal en suelos descubiertos o con cobertura deteriorada
- Empleo de métodos de intervención del suelo orientados a evitar su pérdida y erosión y favorecer su conservación como la rotación de cultivos
- Mejoramiento de los suelos a través de incorporación de elementos químicos esenciales y fertilizantes de base fosforada

El sistema es ejecutado por la Subsecretaría de Agricultura a través del Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), estando INDAP focalizado en atender a pequeños productores agrícolas, mientras que el SAG focalizado en medianos y grandes productores.

Aunque todavía existe mucho trabajo que hacer en cuanto a la cantidad y calidad de la información disponible, una evaluación de impacto²⁰ llevada a cabo el año 2016 arrojó que los mayores impactos en la productividad de los predios se presentaban en los gestionados por INDAP, los cuales representan entre un 82% y un 86% del total de beneficiarios. Además de diferenciarse en el tamaño de los beneficiarios y los montos ejecutados, las bonificaciones pagadas por INDAP se focalizaron en el pago de prácticas de intervención del suelo (como la

¹⁶ http://www.dipres.gob.cl/597/articles-139723_informe_final.pdf

¹⁷ <https://www.odepa.gob.cl/odepaweb/publicaciones/NodosExcelencia/IncentivosSuelosDegradados.pdf>

¹⁸ <http://bcn.cl/28do2>

¹⁹ <http://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/programa-de-recuperacion-de-suelos>

²⁰ <https://www.odepa.gob.cl/wp-content/uploads/2017/12/estudioSirs2016.pdf>

rotación de cultivos) con un 27,25%, mientras que las pagadas por el SAG se concentraron en la incorporación de elementos químicos esenciales, con un 28,15% del total.

Un análisis final más detallado de esta iniciativa será ejecutado en 2022 y se espera que oriente sobre las políticas de seguimiento que mejoren la calidad de nuestros suelos agrícolas.

LOS SUELOS Y EL CICLO DEL CARBONO

El ciclo del carbono es el intercambio de carbono (en varias formas, p. ej. dióxido de carbono) entre la atmósfera, el océano, la biosfera terrestre y los depósitos geológicos. La mayor parte del dióxido de carbono que hay en la atmósfera proviene de las reacciones biológicas que tienen lugar en la tierra. La retención de carbono se produce cuando el carbono de la atmósfera es absorbido y almacenado en el suelo. Esta es una función importante, porque cuanto más carbono se almacena en el suelo, menos dióxido de carbono habrá en la atmósfera contribuyendo al cambio climático.



Fuente: <https://www.fao.org/3/i4737s/i4737s.pdf>