



Propuesta metodológica para determinar presupuestos de carbono sectoriales

Estrategia Climática de Largo Plazo Chile

Contenido

1	Introducción y Antecedentes.....	3
1.1	Enfoque de Presupuestos de Carbono.....	3
1.2	Experiencia internacional.....	4
1.2.1	Reino Unido.....	4
1.2.2	Colombia	8
1.3	Chile, antecedentes y contexto nacional	10
1.3.1	Nueva NDC y Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático.....	10
1.4	Contexto nacional	13
2	Propuesta de Metodología para la asignación sectorial.....	17
2.1	Apoyo experto.....	17
2.2	Definiciones.....	19
2.3	Operacionalización del enfoque sugerido	20
2.3.1	Paso 1: Evaluación y Preparación	21
2.3.2	Paso 2: Sociabilización y Asignación final	27

1 Introducción y Antecedentes

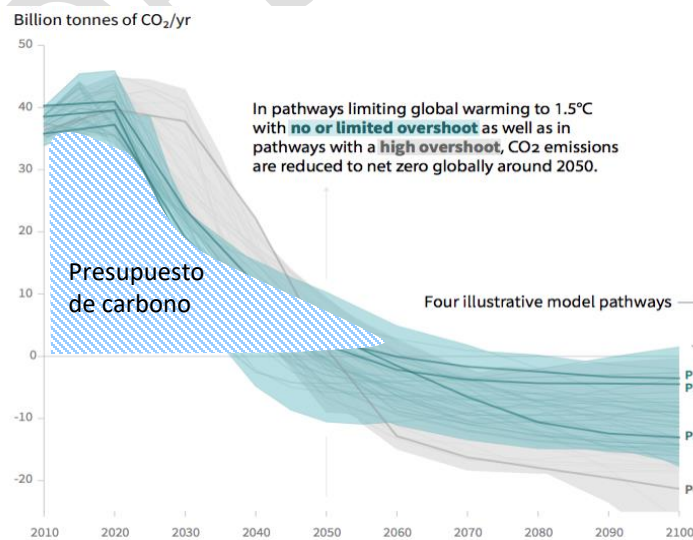
La presente minuta tiene por objetivo sociabilizar al Comité Asesor por la Acción Climática el trabajo que se encuentra desarrollando el Gobierno de Chile en la definición los presupuestos de carbono sectoriales, en el contexto de construcción participativa de la Estrategia Climática de Largo Plazo (ECLP). Lo anterior, en base a las directrices que entrega el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, actualmente en primer trámite legislativo con suma urgencia desde el ejecutivo.

1.1 Enfoque de Presupuestos de Carbono

Los presupuestos de carbono corresponden a un concepto introducido por el *Intergovernmental Panel on Climate Change* (IPCC), para identificar cuanta es la masa total de CO₂eq que queda por emitir a la atmósfera con tal de no sobrepasar un escenario de 1.5°C de calentamiento global. Este enfoque releva la importancia que tienen las emisiones de CO₂eq acumuladas en el tiempo en el Cambio Climático, y que pueden representar un riesgo latente, más que un nivel de emisiones alcanzado en algún año en particular.

Los presupuestos de carbono, de forma gráfica, están representados por el área bajo la curva de proyección de emisiones de CO₂ en un cierto período de tiempo. Bajo la definición entregada anteriormente, corresponden al área bajo la curva de los escenarios de carbono neutralidad al 2050 que aseguran que no se sobrepase el límite de los 1.5°C.

Figura 1: Representación gráfica presupuestos de carbono¹



¹ Fuente: IPCC, 2018. Special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5°C.

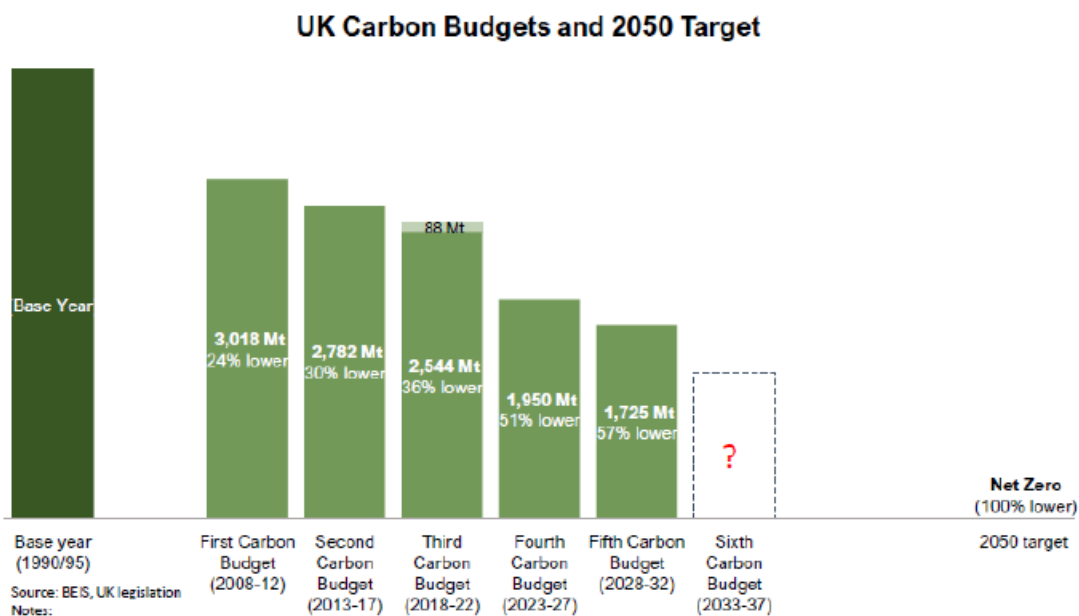
1.2 Experiencia internacional

El enfoque de presupuestos de carbono, si bien nace a partir de una mirada global, ha sido adoptado por diversos países para establecer sus compromisos de reducción de emisiones de CO₂ y así cumplir con los objetivos de ambición climática internacionales. A continuación, se presentan los antecedentes de la experiencia de Reino Unido y Colombia destacando las lecciones aprendidas en cada uno.

1.2.1 Reino Unido

En el año 2008, Reino Unido adopta el enfoque de presupuestos de carbono como principal herramienta para alcanzar la carbono-neutralidad al año 2050. Este permitió establecer niveles de emisiones acumuladas que la nación no debe sobrepasar con tal de alcanzar sus objetivos de largo plazo, en períodos de tiempo de 5 años.

Figura 2: Enfoque de presupuestos de carbono del Reino Unido.²



Los presupuestos de carbono del Reino Unido son calculados con una anticipación de 12 años, para diversos escenarios, por parte de los respectivos equipos técnicos. Posteriormente, un Comité Asesor Independiente propone el presupuesto de carbono que se establecerá para el

² Fuente: Department for Business, Energy & Industrial Strategy UK, 2020. Net Zero and Clean Growth.

período respectivo. Actualmente, el Reino Unido se encuentra en el proceso de determinación de su sexto presupuesto de carbono, para el período comprendido entre el año 2033 y 2037.

A partir de este enfoque, el Reino Unido introdujo, el año 2009, un sistema de asignación sectorial de presupuestos de carbono, el cual asignaba a cada departamento (instituciones semejantes a Ministerios) del gobierno una parte del presupuesto de carbono nacional basado en su influencia o responsabilidad sobre diferentes sectores de la economía causantes de las emisiones de gases de efecto invernadero³.

Este enfoque le dio a cada departamento una participación en la reducción de emisiones, pero a su vez requería de comunicación y colaboración con las demás instituciones para asegurarse de que las emisiones de cada sector económico considerado fueran reducidas de manera adecuada, y en línea con los objetivos totales de reducción de emisiones del Reino Unido.

Así es como, teniendo en mente una asignación sectorial e institucional de las emisiones, se determinaron los grados de influencia con los que contaba cada Departamento sobre los diferentes sectores económicos del Reino Unido:

- a) **El Departamento tiene palancas (políticas) para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero**, para las que se identifica un impacto esperado de reducción de emisiones (por ejemplo, regulaciones para la construcción o estándares de productos).
- b) **Las políticas, áreas de políticas y actividad económica del Departamento que llevan a un aumento de emisiones** (por ejemplo, aumento de emisiones de transporte como resultado del transporte de mercancías).
- c) **La responsabilidad y/o influencia general de cada Departamento**, en áreas de la economía que patrocinan y/o aquellas de las que son el principal punto de contacto en el gobierno.

De acuerdo con este razonamiento, se le asignaba a cada Departamento el porcentaje de reducción de emisiones meta de cada sector, relacionado con la influencia relativa que este tenía sobre cada uno de ellos (tal como se presenta en la Tabla 1). Esencialmente, las emisiones meta cuantificadas para cada sector de la economía se dividían entre los Departamentos relevantes del gobierno. Esta metodología puede demostrarse útil al intentar integrar las administraciones descentralizadas y actores pequeños. Asimismo, las metas de emisiones cuantificadas para cada sector (para ser divididas entre los Departamentos) pueden considerar numerosos factores como, por ejemplo, el potencial de mitigación, el costo de mitigación, rentabilidad, entre otros; haciendo este enfoque flexible para ser aplicado en distintos contextos.

A continuación, se muestra la asignación de presupuestos de carbono del Reino Unido realizada en el año 2009, para el período comprendido entre el año 2008 a 2012, en donde se muestran las emisiones asignadas a cada sector económico (columnas), junto con la asignación a los distintos Departamentos (filas).

³ Referencia: HM Government, 'The UK Low Carbon Transition Plan: National Strategy for Climate Change and Energy', Disponible en https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228752/9780108508394.pdf

Tabla 1: Asignación sectorial de presupuestos de carbono en el Reino Unido, para el período 2008-2012.

Departamento ⁴	Hogares y Comunidades		Transporte		Residuos		Energía e Industria Pesada		Lugar de trabajo				Agricultura y Tierra		Sector público	Total 2008-2012	% total
	%	MtCO ₂ e	%	MtCO ₂ e	%	MtCO ₂ e	%	MtCO ₂ e	Procesos Industriales		Calefacción		%	MtCO ₂ e	MtCO ₂ e	MtCO ₂ e	%
DECC	63	257	1	6	7	8	100	1011	51	43	80	361	2	5	39,47	1731	53
DCSF	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0,07	11	0
MoD	0	0	3	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9,51	29	1
DH	0	0	1	6	0	0	0	0	0	0	1	5	2	5	0,05	16	1
BIS	9	37	9	58	15	17	0	0	19	16	15	68	2	5	0,07	201	7
Defra	1	4	1	6	70	80	0	0	24	20	2	9	88	217	0,19	338	14
DWP	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,99	1	0
HMT	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	<1	0
DCLG	27	110	4	26	7	8	0	0	0	0	1	5	2	5	0,14	154	5
DfT	0	0	76	493	1	1	0	0	6	5	0	0	2	5	0,16	504	18
MoJ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,76	1	0
DCMS	0	0	4	26	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	0,02	30	1
CO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,03	<1	0
DID	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,01	<1	0
FCO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,06	<1	0
HMRC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,88	1	0
HO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,15	<1	0
LO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,07	<1	0
Total	100	408	100	648	100	115	100	1011	100	85	100	452	100	247	53	3018	100

⁴ DECC: Department of Energy & Climate Change; DCSF: Department for Children, Schools & Families; MoD: Ministry of Defense; DH: Department of Health and Social Care; BIS: Department for Business, Innovation & Skills; Defra: Department for Environment, Food & Rural Affairs; DWP: Department for Work and Pensions; HMT: Her Majesty's Treasury; DCLG: Department for Communities and Local Government; DfT: Department for Transport; MoJ: Ministry of Justice; DCMS: Department for Digital, Culture, Media & Sport; DID: Department for International Development; FCO: Foreign & Commonwealth Office; HMRC: Her Majesty's Revenue & Customs; HO: Home Office; LO: Legalization Office

Los principales desafíos detectados por la Oficina Nacional de Auditoría del Reino Unido luego del proceso de asignación sectorial de los presupuestos de carbono fueron los siguientes:

- **Supervisión y comunicación interdepartamental⁵**

En el año 2013, se identificó que a la fecha no se estaban produciendo las respectivas coordinaciones entre departamentos para el cumplimiento de los presupuestos sectoriales asignados para el período, o en muchos casos, estas estaban siendo inadecuadas. Específicamente, se vio que las instituciones no tenían reuniones de coordinación regularmente y no existían medios de prueba y verificación de algunos departamentos que tenían asignados presupuestos.

- **Monitoreo del progreso**

Una de las grandes dificultades que se vio durante el primer período de asignación sectorial de presupuestos de carbono, correspondió a que muchos de los hitos o acciones comprometidas tenían que ver con instrumentos de gestión, más que con acciones concretas. Por ejemplo, algunos Departamentos tenían en sus compromisos la “publicación de un informe”, “introducir un estándar”, sin establecer algún hito asociado a indicadores cuantitativos como “aumentar en X% la introducción de cierta tecnología eficiente”.

Esto llevó a que el Comité de Cambio Climático sugiriera dos aspectos: (i) que las trayectorias y asignaciones sectoriales estuviesen asociadas a medidas de mitigación concretas y (ii) que en los planes de cada Departamento se incluyesen hitos del avance de cada política implementada o por implementar.

- **Equidad**

En el proceso de asignación de presupuestos a cada Departamento, varios de ellos se quejaron de que “no se sentían capaces de influir en las emisiones del sector de las que se les hacía responsable”⁶. Este concepto aparece como clave del éxito y fracaso de la asignación sectorial de presupuestos de carbono en el Reino Unido.

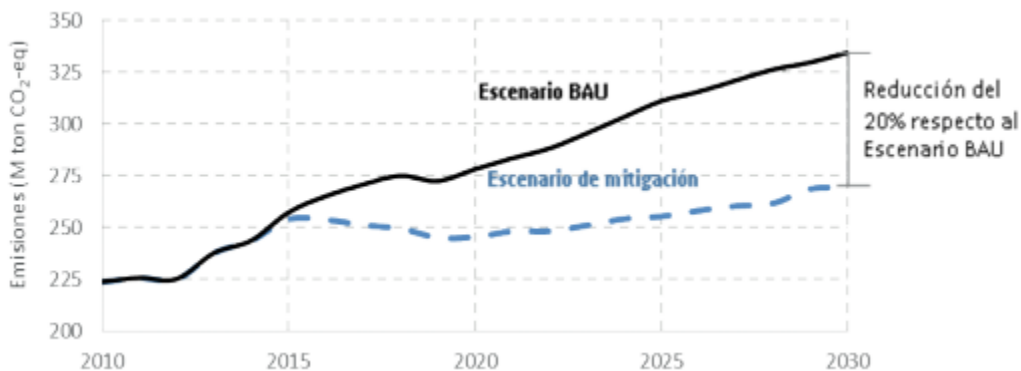
⁵ Referencia: National Audit Office, 2013. Carbon Budget Management: Briefing for the House of Commons Environmental Audit Select Committee, Disponible en: https://www.nao.org.uk/wp-content/uploads/2013/07/Briefing-for-the-Environmental-Audit-Committee_Carbon-Budget-Management1.pdf

⁶ Referencia: HM Government, 2013 ‘Written evidence submitted in response to the Environmental Audit Committee’s 2013 carbon budget report’, Disponible en: <https://publications.parliament.uk/pa/cm201314/cmselect/cmenvaud/60/60we02.htm>

1.2.2 Colombia

En el año 2015, Colombia presentó su Contribución Nacional Determinada que, entre diversos aspectos, establecía el compromiso de reducción del 20% del total de emisiones de Gases de Efecto Invernadero con respecto a las emisiones proyectadas para el año 2030, tal como se observa en la siguiente gráfica.

Figura 3: Contribución Nacional Determinada de Colombia al 2030.⁷



Asimismo, el país se comprometió a aumentar la reducción a un 30% sujeto a “la provisión de apoyo internacional” para su cumplimiento. Ambas metas, consideran al conjunto de la economía nacional colombiana y el 100% de las emisiones, según lo comprendido por el respectivo Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del año 2010.

Si bien Colombia no adoptó el enfoque de presupuestos de carbono o de emisiones acumuladas, solo centrándose en el nivel de emisiones por alcanzar en el año 2030, su experiencia se considera de interés para el caso chileno. Lo anterior debido a que el gobierno colombiano realizó un trabajo de asignación de responsabilidades sectoriales a institucionales a este compromiso al año 2030, pudiendo vincular las reducciones necesarias a los diversos organismos públicos encargados de la mitigación del cambio climático.

Como primera tarea, posterior a la ratificación del acuerdo de París, el presidente de la República dio la directriz de trabajar en la asignación de responsabilidades institucionales para cumplir con el compromiso adoptado en la NDC. Para esto, en una primera instancia, se evaluaron diferentes posibilidades y metodologías, como, por ejemplo:

- **Priorización de medidas según costo-efectividad.**

En su momento, el gobierno colombiano consideró realizar una asignación de medidas a sectores e instituciones, que tuviesen los mejores números en cuanto a costo-efectividad

⁷ Gobierno de Colombia, 2015. Contribución Prevista y Determinada a Nivel Nacional iNDC. Disponible en: https://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/colombia_hacia_la_COP21/iNDC_espanol.pdf

o rentabilidad. Sin embargo, este enfoque fue descartado dado que las responsabilidades quedaban asignadas a un par de instituciones que se llevaban gran parte de la tarea.

- **Asignación de medidas según el inventario de GEI del año 2010.**

También, el gobierno colombiano analizó la posibilidad de conservar la asignación de las responsabilidades según las participaciones sectoriales que daba cuenta el inventario del año 2010 (año base para la proyección al 2030). No obstante, este enfoque también fue descartado, debido a que no lograba recoger los esfuerzos de reducción de emisiones que se deberían tener a futuro.

Finalmente, para reconocer la justicia o la equidad en la reducción de emisiones, junto con la responsabilidad histórica de cada sector, es que el gobierno colombiano mandató que **cada sector debiese aportar en la misma proporción en la meta al 2030**. Es decir, que cada sector debería reducir sus emisiones al año 2030 en un 20%, en comparación con el escenario de referencia.

Este primer paso, permitió zanjar la discusión en cuanto a la repartición de las reducciones que se deben alcanzar al año 2030. No obstante, el desafío consecuente fue el de identificar las instituciones gubernamentales que están vinculadas a tales compromisos de reducción sectorial. Para esto, el gobierno colombiano el año 2016 comenzó un trabajo de “homologación de emisiones y absorciones de Gases de Efecto Invernadero a sectores cartera”. Entendiendo estos últimos como las instituciones responsables de realizar las reducciones correspondientes.

Lo anterior, contempló un análisis de la misión y alcance en gestión del cambio climático de cada cartera ministerial. Este trabajo se hizo en base a tres objetivos:

- Distribuir sectorialmente el Inventario Nacional de GEI.
- Identificar, en base a las competencias de cada cartera, la responsabilidad de las emisiones de GEI de todo el país.
- Contar con herramientas para estimar la distribución del escenario de referencia al 2030.

Principalmente, de forma práctica, la homologación se estableció como la traducción de las categorías o sectores IPCC a sectores cartera o instituciones, de acuerdo con el ámbito de acción de cada una de estas, dependiendo de sus competencias en la gestión del cambio climático. Esta asignación se realizó tomando en cuenta el ámbito de acción en cuanto a: (i) emisiones directas, (ii) emisiones indirectas (generación eléctrica), (iii) emisiones de quema de biomasa y (iv) emisiones de tierras forestales. Lo anterior se analizó para cada una de las subcategorías indicadas en las directrices del IPCC, con tal de conocer a que institución es posible atribuir las.

A modo ilustrativo, se muestra la asignación de emisiones realizada para el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero del año 2010 de Colombia:

- Ministerio de Agricultura → 21,2% de las emisiones.
- Ministerio de Industria → 11,7% de las emisiones.
- Ministerio de Energía → 13,2% de las emisiones.

- Ministerio de Vivienda → 5% de las emisiones.
- Ministerio de Transporte → 11,8% de las emisiones.
- Ministerio de Ambiente → 6,6% de las emisiones.
- Bolsa Deforestación → 28,5% de las emisiones.
- Emisiones terciario residencial → 2% de las emisiones.

Cabe resaltar que, en la asignación sectorial realizada por el gobierno de Colombia, no fue un trabajo fácil dado que se debían asignar emisiones de GEI a instituciones, las cuales no es trivial asociar a las tareas o ámbito de acción de los Ministerios. No así, como el hecho de asignar medidas de mitigación, las cuales están asociadas directamente a instituciones ejecutoras.

Un ejemplo de la complejidad de la asignación realizada en el caso colombiano corresponde a la existencia en el listado anterior de “Emisiones terciario residencial”. Esta categoría representa una suerte de sumidero de emisiones relativas al sector Residencial que no fue posible asignar a alguna institución en particular (por ejemplo: consumo residencial de combustibles en cuanto a gas o combustibles de cocina), donde ninguna de estas tiene una responsabilidad directa.

1.3 Chile, antecedentes y contexto nacional

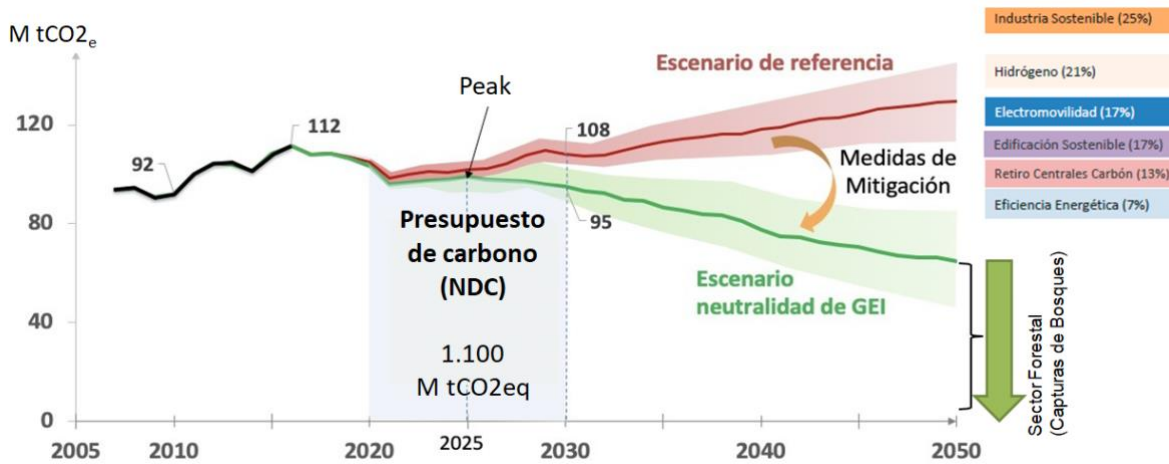
1.3.1 Nueva NDC y Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático

Nueva NDC

En la actualización del año 2020 de la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile, se modificó el indicador de intensidad de emisiones condicional e incondicional del primer compromiso, a uno absolutamente incondicional, con una meta de 95 MtCO₂eq al año 2030, comprometiéndose a alcanzar un máximo de emisiones (año *peak*) al 2025, y un presupuesto de emisiones de GEI que no superará las 1.100 MtCO₂eq para el período 2020-2030.

Lo anterior, representa una meta intermedia en el objetivo de largo plazo que se ha establecido en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, actualmente en trámite legislativo en el Congreso Nacional, correspondiente a la carbono neutralidad al año 2050, tal como se ilustra en la siguiente figura:

Figura 4: Escenario de referencia y de carbono neutralidad, junto con el presupuesto de carbono definido en la NDC.



Como se puede observar, la carbono neutralidad se alcanza reduciendo los niveles de emisiones con respecto al escenario de referencia y con una captura requerida por parte del sector forestal que equivale a 65 MtCO_{2e}, para lo cual será necesario mantener las capturas de GEI del año 2016 al 2050. Cabe mencionar que el presupuesto de carbono establecido en la NDC es de las emisiones a nivel nacional, el sector forestal es un sector de captura neta sus metas al año 2030 se establecen en la NDC, específicamente en el capítulo 6.2, y corresponden a la meta de captura necesaria en el camino a la carbono neutralidad, contemplando metas concretas para el manejo sustentable del bosque nativo, forestación sustentable (con condiciones establecidas) y el control de incendios. La metodología que propone esta minuta es de asignación de presupuestos sectoriales a partir del presupuesto de nacional de emisiones de la NDC actualizada, como el sector forestal tiene meta propia, no se contempla en la metodología de asignación.

La construcción de la curva de carbono neutralidad respecto a las emisiones y la definición de medidas requeridas para alcanzarla fue liderada por el Ministerio de Energía que cuenta con la herramienta de modelación y proyección de consumos futuros de combustible desarrollada en el contexto de la Planificación Energética de Largo Plazo. Las capacidades desarrolladas en el Ministerio de Energía fueron clave para actualizar las proyecciones disponibles y contar con la modelación de la carbono neutralidad.

Este ejercicio fue coordinado por el Ministerio de Ambiente y contó con la participación de todos los sectores contemplados en el Inventario de emisiones de GEI incluyendo al Ministerio de Hacienda. Además, la mesa de mitigación del comité científico de la COP25 actuó como contraparte técnica para revisar y fortalecer el análisis que no sólo contempló la modelación de reducción de emisiones, sino que también un análisis de costo efectividad⁸.

⁸ https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/03/Mitigation_NDC_White_Paper.pdf

Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático

Respecto a los presupuestos de carbono, específicamente, en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, en su artículo 3° se establecen las siguientes definiciones, entre otras:

- **“Presupuesto nacional de emisiones de gases de efecto invernadero:** cantidad máxima de emisiones de gases de efecto invernadero, acumulada a nivel nacional en un periodo determinado, y que representa la suma de las emisiones totales de dichos gases, en cada año comprendido en el periodo respectivo.”
- **“Presupuestos sectoriales de emisiones de gases de efecto invernadero:** cantidad máxima de emisiones de gases de efecto invernadero, acumulada a nivel sectorial en un periodo determinado, y que representa la suma de las emisiones totales de dichos gases, en cada año comprendido en el periodo respectivo, según lo determine la Estrategia Climática de Largo Plazo.”

En este sentido, en el artículo 5° en cuanto a los contenidos que debe contener la Estrategia Climática de Largo Plazo como “(...) el instrumento que define los lineamientos generales de largo plazo que seguirá el país de manera transversal e integrada, considerando un horizonte de 30 años, para el cumplimiento del objeto de esta ley”, uno de ellos corresponde a:

- **“Presupuestos sectoriales de emisiones de gases de efecto invernadero al año 2030** asignados a los sectores señalados en el artículo 8, de acuerdo con criterios de costo efectividad y equidad. Los presupuestos sectoriales de emisiones para los siguientes periodos serán asignados en el proceso de actualización de la Estrategia Climática de Largo Plazo. Las reducciones de emisiones necesarias para no sobrepasar el presupuesto sectorial respectivo se alcanzarán mediante las medidas contempladas en los Planes Sectoriales de Mitigación”

Asimismo, en aquel artículo también se establece que “(...) Los presupuestos sectoriales actualizados serán establecidos mediante decreto supremo del Ministerio del Medio Ambiente, suscrito además por el Ministro de Hacienda”.

En cuanto a la operativización del presupuesto de carbono y su asignación sectorial, en el artículo 8° se establece con respecto a los Planes Sectoriales de Mitigación del Cambio Climático que “(...) establecerán el conjunto de acciones y medidas para reducir o absorber gases de efecto invernadero, **de manera de no sobrepasar el presupuesto sectorial de emisiones asignado a cada autoridad sectorial en la Estrategia Climática de Largo Plazo**”.

En el mismo artículo, se indican las autoridades sectoriales que deben elaborar Planes Sectoriales de Mitigación:

- a) Ministerio de Energía
- b) Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones
- c) Ministerio de Minería
- d) Ministerio de Salud
- e) Ministerio de Agricultura
- f) Ministerio de Obras Públicas
- g) Ministerio de Vivienda y Urbanismo

A su vez, cabe recalcar que el Ministerio de Hacienda igualmente se encuentra involucrado en tales instrumentos, en los términos que señala el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático (art. 5°), dado su rol en la aprobación de la ECLP, la cual contendrá los presupuestos de carbono sectoriales:

- **“La Estrategia Climática de Largo Plazo se aprobará mediante decreto supremo del Ministerio del Medio Ambiente, suscrito además por el Ministro de Hacienda, y su actualización se realizará al menos cada diez años, bajo el mismo procedimiento establecido para su aprobación.”**

Además, en esta línea, es esencial mencionar el mecanismo de actualización de los presupuestos de carbono según lo que establezcan los nuevos compromisos adquiridos en una nueva NDC, en donde (art. 5°) los presupuestos sectoriales “serán actualizados según los compromisos internacionales asumidos en la Contribución Determinada a Nivel Nacional, conforme a un procedimiento abreviado que determinará el reglamento señalado en el artículo 7. Los **presupuestos sectoriales actualizados serán establecidos mediante decreto supremo del Ministerio del Medio Ambiente, suscrito además por el Ministro de Hacienda**”.

1.4 Contexto nacional

Inventario Nacional de emisiones de GEI

De forma complementaria a lo descrito anteriormente, es importante recalcar el contexto de emisiones de Gases de Efecto Invernadero del país, que permite a contar con un antecedente histórico y transparente para la asignación de presupuestos de carbono sectoriales.

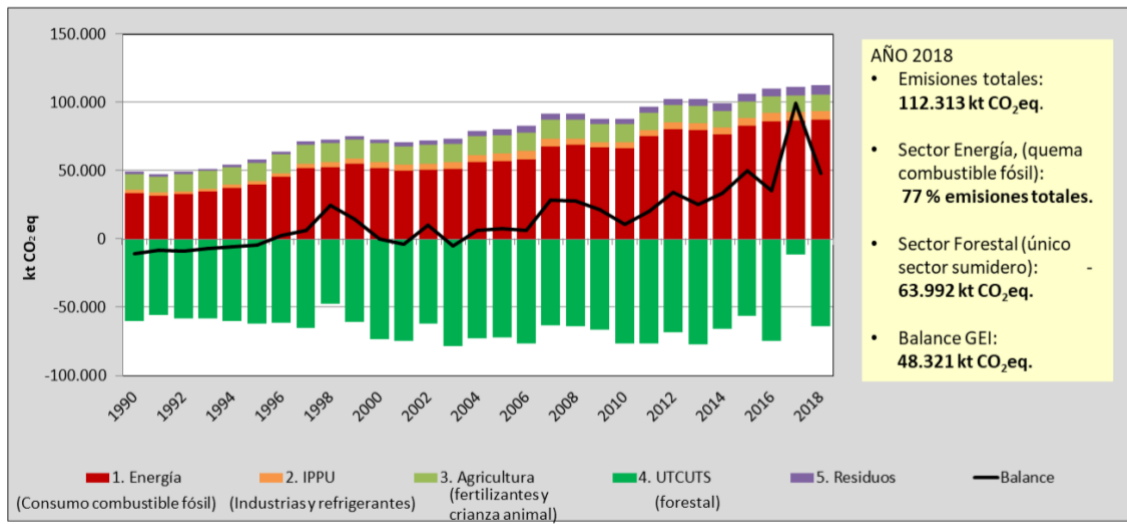
Chile presentó el 18 de enero del 2021 su Cuarto Informe Bienal de Actualización frente al Cambio Climático⁹, cumpliendo con su compromiso internacional. Este Informe en su capítulo 2 contiene el Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero de Chile, actualizado hasta el año 2018; de acuerdo con esta actualización las emisiones de gases de efecto invernadero totales del país (excluyendo UTCUTS¹⁰) fueron de 112.312,6 ktCO₂eq, incrementándose en un 129% desde 1990 y en un 2% desde 2016.

Tal como se observa en la siguiente figura, se tiene que el sector energía que contempla el consumo de combustible de todas las actividades a nivel nacional, es el principal emisor de GEI representando casi el 78% de las emisiones totales en el año 2018, mayoritariamente debido al consumo de carbón mineral y diésel para la generación eléctrica y el consumo de combustibles líquidos en el transporte terrestre.

⁹ <https://unfccc.int/documents/267936>

¹⁰ UTCUTS: Cambio del uso de la tierra y la silvicultura.

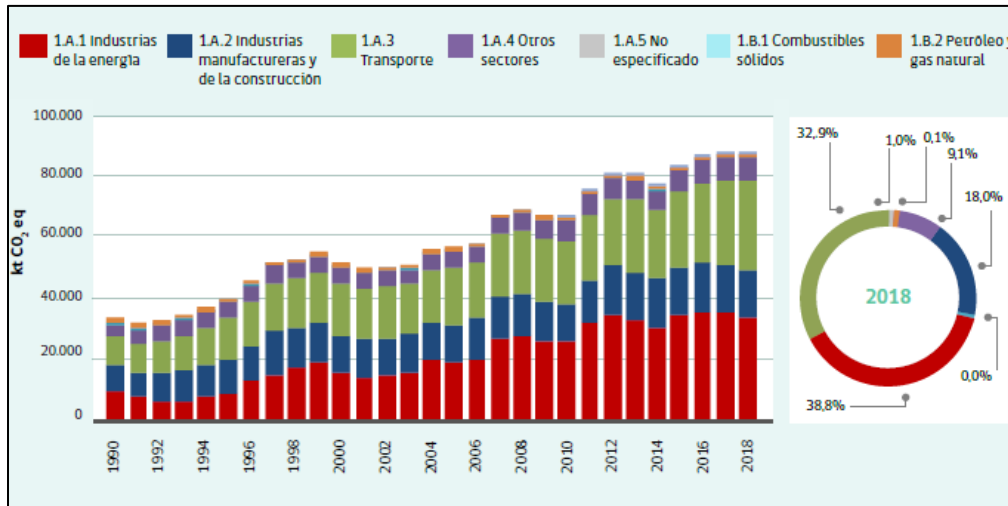
Figura 5: Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero, serie 1990-2018.



Dado lo anterior, es importante conocer la desagregación del Inventario de GEI para el sector energía, el cual es el que tiene una mayor participación en el total de emisiones del país. Tal como se muestra en la siguiente tabla, la participación de los distintos subsectores del sector energía, que corresponde al consumo de combustible, en las emisiones totales de este, ha ido cambiando. En el año 1990 la mayor participación la tenía el subsector de Industrias manufactureras y de la construcción, seguido del subsector Transporte.

Lo anterior contrasta con lo que se observa al año 2018, en donde el subsector Industrias de la energía (generación de energía) es el mayor emisor (más de un 38% del total del sector), seguido por el subsector Transporte (casi un 33% del total del sector).

Figura 6: Inventario de emisiones de GEI del sector energía, serie 1990-2018¹¹



La evolución en las emisiones y los cambios en la participación de los sectores juega un rol fundamental en el enfoque de presupuestos de carbono, dado que se reconoce las emisiones acumuladas, más allá de su valor puntual en un año determinado. Tal como se da cuenta en la propuesta metodológica planteada en los siguientes capítulos de esta minuta, el enfoque de emisiones acumuladas e históricas se debe tener en cuenta al momento de la asignación sectorial.

Junto a lo anterior, mediante un ejercicio simple de distribución de las emisiones directas de consumo de combustible, de las actividades propias del sector y de consumo de gases refrigerantes, es posible identificar la participación de estos en total del país, según se puede observar en la siguiente tabla:

Tabla 2: Participación en las emisiones totales GEI por sector.¹²

Sector	Participación en el total de emisiones (2018)
Edificación y vivienda (combustibles y gases refrigerantes)	7%
Energía (combustibles)	30%
Agricultura (fertilizantes, crianza animal, combustible)	12%
Transporte (combustible)	26%

¹¹ Referencia: Ministerio del Medio Ambiente, 2020. 4to Informe Bienal de actualización de Chile sobre Cambio Climático.

¹² Referencia: Estimación interna Ministerio del Medio Ambiente.

Sector	Participación en el total de emisiones (2018)
Minería (combustible)	7%
Infraestructura (producción acero y cemento)	2%
Residuos (vertederos y tratamiento aguas residuales)	6%

Este ejercicio simple no pretende asignar el 100% de las emisiones del inventario, en efecto considera sólo el 90%. Pero tal cómo se puede observar, los sectores con un mayor porcentaje de emisiones de GEI en el año 2018 corresponden a Energía, seguido de Transporte y Agricultura. Al respecto, cabe resaltar que las emisiones asociadas a cada sector consideran el consumo de combustibles fósiles producto de la actividad y también las emisiones asociadas a gases refrigerantes de este (ej. producto del uso de aire acondicionado en Edificación y Vivienda). Asimismo, las emisiones asociadas a la producción de energía eléctrica se contemplan en el sector Energía, específicamente lo relacionado a la producción de energía eléctrica en centrales de generación.

Ahora bien, también a modo de ejercicio es de interés analizar cómo se compone el consumo de energía final en el país:

Tabla 3: Participación en el consumo final de energía por sector del Balance Nacional de Energía.¹³

Sector BNE	Participación en el consumo energético final (2019) ¹⁴
Energía, consumo propio¹⁵	2%
Industrial	21%
Agroindustria	1%
Transporte	36%
Minería	17%
Comercial, Público y Residencial	23%

Tal como se puede observar en la tabla anterior, en cuanto al consumo final de energía, la mayor participación esta vez la tiene el sector Transporte, seguido del sector Comercial, Público y Residencial.

¹³ Referencia: Ministerio de Energía, Balance Nacional de Energía.

¹⁴ Considera el consumo final de energía, incluyendo el consumo eléctrico y de combustibles.

¹⁵ Corresponde al consumo propio de las plantas productoras de energía.

A partir del análisis presentado se puede observar que se cuenta con información detallada para analizar las emisiones, lo cual permite avanzar en una metodología para la asignación de presupuestos de carbono, pero como veremos en el siguiente capítulo no basta con sólo una asignación de emisiones para determinar los responsables de los presupuestos de carbono sectorial.

2 Propuesta de Metodología para la asignación sectorial

A continuación, se detalla la propuesta metodológica para la asignación de presupuestos de carbono sectoriales para el período 2020-2030, tomando en consideración los antecedentes detallados anteriormente y otros adicionales. Esta propuesta fue elaborada por el equipo de la Oficina de Cambio Climático del Ministerio del Medio Ambiente, con apoyo de consultores expertos y entidades internacionales conocedoras de la materia. Y se encuentra en proceso de revisión y ajuste por parte de los ministerios sectoriales.

2.1 Apoyo experto

La propuesta metodológica, viene siendo desarrollada desde el segundo semestre del año 2020, con apoyo de diversos organismos. Específicamente el donante de los fondos para el apoyo experto al Gobierno de Chile, mediante diversas consultorías y proyectos, los ha entregado el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP por sus siglas en inglés). Estos fondos se encuentran bajo el marco del proyecto “Climate Action Enhancement Package” (CAEP).

El apoyo técnico al Gobierno de Chile, lo están realizando diversas instituciones expertas en la materia, ya sea a través de estudios o profesionales con experiencia en este tipo de procesos:

- **UNEP-DTU Partnership**



La alianza entre el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (UNEP) y la Technical University of Denmark (DTU), se estableció en el año 1990. Actualmente se encuentra liderando un equipo técnico internacional en investigación y asesoría en energía, clima y desarrollo sustentable.

Su trabajo está centrado en asistir a los países en desarrollo en la transición hacia una economía baja en carbono, mediante la integración de la resiliencia climática en el

desarrollo nacional por medio de investigación, análisis de política pública y construcción de capacidades.

Actualmente cuenta con más de 70 investigadores de 26 diferentes nacionalidades trabajando desde sus oficinas en Copenhague.

- **Ricardo AEA**



Ricardo es una consultora británica en ingeniería y medio ambiente, que está especializada en transporte, energía y sectores económicos de recursos escasos. Su trabajo se extiende a lo largo de un amplio rango de sectores: autos de pasajeros, vehículos comerciales, ferrocarriles, defensa, energía y medio ambiente, en los cuales ha podido asesorar a clientes como operadores de transporte, empresas manufactureras, compañías energéticas, instituciones financieras y agencias gubernamentales.

Específicamente, el equipo de consultores de Ricardo AEA que se encuentra asesorando actualmente al Gobierno de Chile, cuenta con experiencia valiosa en la temática de presupuestos de carbono, en donde destaca:

- La participación y liderazgo del proceso de asignación de presupuestos de carbono del Reino Unido, incluyendo la emisión del “Low Carbon Transition Plan” en donde se establecieron las asignaciones sectoriales de los presupuestos de carbono.
- La participación en consultorías y asesorías en políticas de cambio climático en Chile, incluyendo el trabajo en el marco para la introducción del esquema de presupuestos de carbono, los arreglos institucionales para la introducción de un sistema MRV para acciones de mitigación, en la integración del cambio climático en el Sistema Nacional de Inversiones, entre otros proyectos.
- La participación en procesos de definición de la NDC en 15 países, bajo el acuerdo de París y la conducción de diversos procesos de actualización de estas.
- La participación en procesos de construcción de Estrategias Climáticas de Largo Plazo.

- **Banco Interamericano de Desarrollo**



Actualmente el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) se encuentra apoyando al Gobierno de Chile, en el proceso de construcción de la Estrategia Climática de Largo Plazo, en diversas materias al respecto.

Particularmente, en cuanto a la definición de presupuestos de carbono sectoriales, el Banco Interamericano de Desarrollo ha contratado un profesional que apoye al Gobierno de Chile, el cual cuenta con amplia experiencia en el diseño de políticas públicas, estrategias de largo plazo, hojas de ruta y prospectiva energética.

Asimismo, este trabajo también se está implementado con el Centro de Energía de la Universidad de Chile y el Centro de Cambio Global y CLAPES de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

2.2 Definiciones

Previo a la construcción de la metodología de asignación de presupuestos de carbono sectoriales, es necesario operativizar dos criterios claves que son mencionados en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático bajo los cuales se debe realizar la asignación sectorial (artículo 5°):

- Costo-efectividad
- Equidad de las cargas.

El principio de costo-efectividad, según lo establecido en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático (artículo 2°), tiene relación con “la gestión del cambio climático priorizará aquellas medidas que, siendo eficaces para la mitigación y adaptación, sean las que representen menores costos económicos, ambientales y sociales”. Al respecto, es posible concluir que este criterio, en el contexto de los presupuestos de carbono, está íntimamente ligado a la rentabilidad de las medidas de mitigación que se hayan definido y a su respectivo potencial de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero.

Asimismo, el principio de equidad también se encuentra definido en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático (artículo 2°), en donde se establece que “es deber del Estado procurar una justa asignación de cargas, costos y beneficios, con enfoque de género y especial énfasis en sectores, comunidades y ecosistemas vulnerables”. Es así como este criterio da cuenta de que es necesario ampliar la mirada más allá de costos y beneficios, con tal de garantizar una asignación justa de los presupuestos de carbono.

Si bien en el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático estas definiciones están claras, es necesario “traducirlas” a un enfoque que permita realizar correctamente la asignación de

presupuestos de carbono sectoriales, respetando su espíritu inicial. En vista de ello, es posible introducir los siguientes conceptos que permitirán operativizar estas definiciones:

- **La capacidad de mitigación del sector**, que abarca el potencial de reducción total y la costo-efectividad de ese potencial, la que puede atribuirse a los sectores de manera significativa y los datos están parcialmente disponibles y/o pueden generarse mediante la mitigación y las evaluaciones de costos. El Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, al exigir la elaboración de planes sectoriales de mitigación que deberían sustentar los presupuestos de carbono, en principio ya prevé este tratamiento. Los potenciales de mitigación y sus costos son adecuados para un enfoque basado en cálculos.
- **Las necesidades de desarrollo del sector**, como enfoque, pueden aplicarse claramente a los sectores. Algunos de estos podrían necesitar un mayor desarrollo para contribuir de manera óptima al bienestar nacional. Sin embargo, el Índice de Desarrollo Humano, que es el indicador ampliamente utilizado a nivel de países para esta temática, no parece adecuado para una consideración sectorial, ya que considera la esperanza de vida al nacer, el acceso a la educación y el ingreso nacional bruto per cápita.

En la actualidad, no existe ningún otro indicador que, por sí mismo, encapsule perfectamente las necesidades de desarrollo sectorial. Sin embargo, se han realizado evaluaciones y estudios que pueden utilizarse para comprender las necesidades sectoriales de desarrollo en Chile. Por lo tanto, las necesidades de desarrollo de los sectores podrían considerarse de manera cualitativa, en base a datos cuantitativos.

2.3 Operacionalización del enfoque sugerido

Una vez operativizados los conceptos claves para determinar la asignación sectorial de presupuestos de carbono, es posible construir un enfoque que permita realizar tal tarea, bajo los lineamientos que establece el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático y según la visión país al respecto: NDC y la carbono neutralidad al 2050.

A continuación, se muestra el esquema general de la metodología de asignación de presupuestos de carbono sectoriales, en donde posteriormente se detalla cada una de las etapas y como se proponen abordarlas.

Figura 7: Esquema general de la metodología de asignación presupuestos de carbono sectoriales propuesta.



2.3.1 Paso 1: Evaluación y Preparación

En el primer paso de la metodología apunta a contar con una primera asignación de presupuestos de carbono sectoriales, que permita identificar las responsabilidades que tendrán los actores sectoriales relevantes. Lo anterior mediante información cuantitativa y cálculos realizados a partir de las medidas de mitigación consideradas en la NDC.

2.3.1.1 Medidas de mitigación

En el proceso de asignación sectorial de presupuestos de carbono, se tiene que la definición se debe hacer bajo lo establecido en la NDC respectiva. Las 1.100 MtCO₂eq de presupuesto nacional para el período 2020-2030 comprometidas en tal instrumento, fueron determinadas a partir de la trayectoria de emisiones necesaria para alcanzar la carbono neutralidad al año 2050. Esta proyección considera un set de medidas de mitigación expuesto en la NDC, las cuales serán la base inicial para el cálculo de presupuestos de carbono sectoriales.

Tal como se mencionó en la primera sección de esta minuta, esta información se desarrolló en el contexto de la proyección de la carbono neutralidad para la actualización de la NDC, y se encuentra presentada en detalle en el capítulo 8 de NDC¹⁶ actualizada de Chile.

Específicamente, las medidas consideradas en la NDC y que serán contempladas en el presente ejercicio, son las siguientes:

¹⁶ https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf

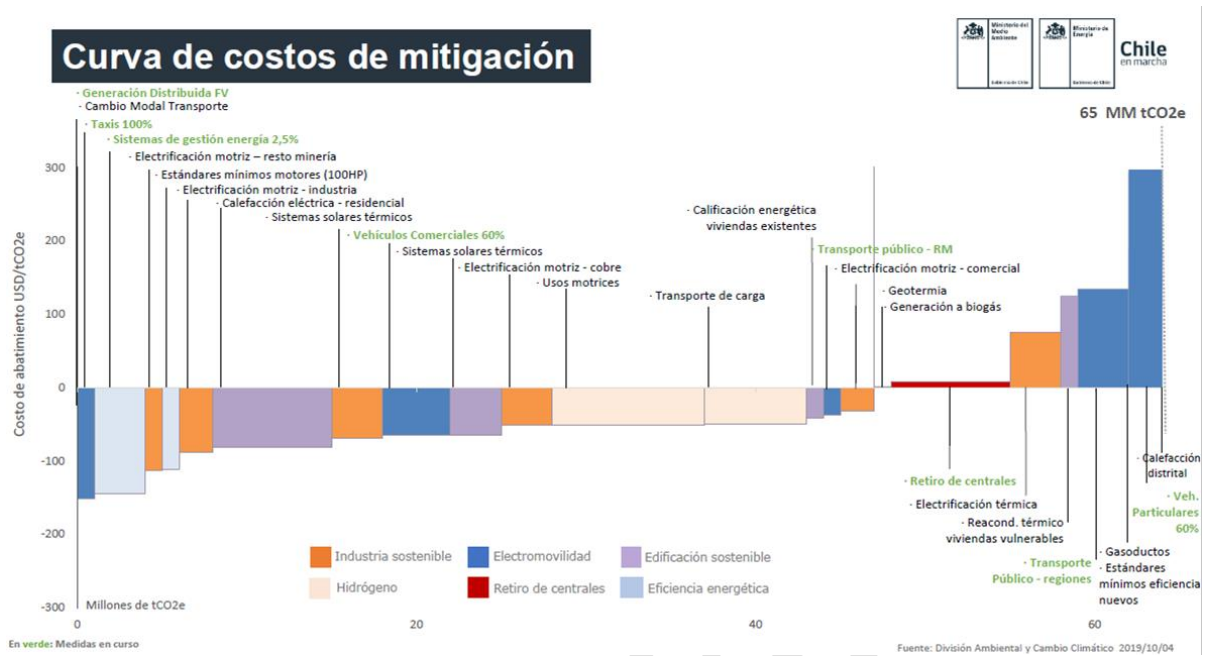
Tabla 4: Medidas consideradas en escenario de la NDC.¹⁷

ID	Medida	Ámbito NDC	ID	Medida	Ámbito NDC
1	Energías renovables en reemplazo de centrales térmicas	Retiro centrales	17	Usos motrices en industria y minería	Hidrógeno
2	Fomento a renovación energética de viviendas	Edificación Sostenible	18	Uso térmico vía gasoductos	Hidrógeno
3	Sistemas Solares Térmicos - Residencial y Público	Edificación Sostenible	19	SST Industria y Minería	Industria Sostenible
4	Generación distribuida	Edificación Sostenible	20	Electrificación motriz-resto minería	Industria Sostenible
5	RT viviendas vulnerables	Edificación Sostenible	21	Electrificación motriz-industria	Industria Sostenible
6	MEPS nuevos	Edificación Sostenible	22	Electrificación motriz-comercial	Industria Sostenible
7	Calefacción eléctrica público comercial	Edificación Sostenible	23	Electrificación motriz-minería cobre	Industria Sostenible
8	Geotermia	Edificación Sostenible	24	Generación biogás	Industria Sostenible
9	Calefacción distrital	Edificación Sostenible	25	Electrificación térmica	Industria Sostenible
10	Taxis 100% eléctricos	Electromovilidad	26	Sistemas de Gestión de Energía	Industria Sostenible
11	Transporte público - RM	Electromovilidad	27	MEPS Motores hasta 100HP	Industria Sostenible
12	Transporte público - Regiones	Electromovilidad	28	Captura o uso de biogás de rellenos sanitarios	No Energía
13	Vehículos particulares 60%	Electromovilidad	29	Usos de lodos de plantas de tratamientos de aguas servidas, como bioestabilizador forestal	No Energía
14	Vehículos comerciales 60%	Electromovilidad	30	Biodigestores de purines porcinos	No Energía
15	Cambio modal transporte	Electromovilidad	31	Asistencia técnica al uso eficiente de fertilizantes	No Energía
16	Transporte de carga	Hidrógeno			

Cada una de estas medidas de mitigación, será considerada con su respectivo potencial de reducción de emisiones de GEI, así como también con sus costos de inversión (CAPEX) y operación (OPEX), a partir de los cuales se determinó la costo efectividad de cada medida que se presentó en el capítulo 8 de la NDC actualizada específicamente mediante la Curva de Costos Marginales de Abatimiento, según lo que se muestra en la siguiente imagen.

¹⁷ Referencia: Gobierno de Chile, 2020. Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC) de Chile. Disponible en: https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2020/04/NDC_Chile_2020_espan%CC%83ol-1.pdf

Figura 8: Curva de costos marginales de mitigación (MAC) de la NDC de Chile.



2.3.1.2 Asignación de medidas a sectores

Ya con las medidas de mitigación identificadas, es necesario analizar a que sectores corresponden y a donde se remite su principal ámbito de acción. Es por esto, que primero se debe realizar una revisión de qué sectores son empleados en distintos estudios o análisis. Primero, se cuenta con los sectores utilizados para informar emisiones contemplados en las directrices del IPCC, los cuales obedecen a una lógica de reporte con tal de construir los distintos inventarios de GEI.

A su vez, se cuenta con los sectores contemplados en el reporte del Producto Interno Bruto, los cuales obedecen a una lógica de sectores de actividad económica y sus respectivas desagregaciones, que, si son adecuadamente asociados a las distintas medidas de mitigación, pueden dar luces de los principales ámbitos de impacto de estas.

Por último, otra identificación de sectores relevante de considerar corresponde a los empleados en el ejercicio de modelación de la carbono neutralidad y su correspondiente análisis de robustez en el marco de la Estrategia Climática de Largo Plazo. Esta asignación, comúnmente utilizada en ejercicios de prospectiva de emisiones de GEI, permite conocer el impacto en reducción de emisiones de cada medida con su respectiva modelación.

A continuación, se da cuenta de algunas de las distintas alternativas para reportar sectores que existen en Chile y que tienen relación con las emisiones de gases de efecto invernadero y medidas de mitigación.

Tabla 5: Clasificación de sectores empleada en distintas instancias.

Sectores utilizados en IPCC 2006 GL	Sectores utilizados para reportar el PIB	Sectores utilizados por el estudio de modelización de la carbono neutralidad al 2050
<ul style="list-style-type: none"> - Energía - Procesos industriales y otros usos de productos - Agricultura y forestación - Residuos 	<ul style="list-style-type: none"> - Agropecuario-silvícola - Pesca - Minería <ul style="list-style-type: none"> o Minería del cobre o Otras actividades mineras - Industria manufacturera <ul style="list-style-type: none"> o Alimentos o Bebidas y tabaco o Textil, prendas de vestir, cuero y calzado o Maderas y muebles o Celulosa, papel e imprentas o Refinación de petróleo o Química, caucho y plástico o Minerales no metálicos y metálica básica o Productos metálicos, maq y eq y otros - Electricidad, gas, agua y gestión de desechos - Construcción - Comercio - Restaurantes y hoteles - Transporte - Comunicaciones y servicios de información - Servicios financieros - Servicios empresariales - Servicios de vivienda e inmobiliarios - Servicios personales - Administración 	<ul style="list-style-type: none"> - Generación de electricidad y otras industrias de la energía - Transporte - Uso de energía en la Industria, Público, Residencial y Comercial - Residuos / Economía Circular - Bosques y Biodiversidad - Procesos industriales y uso de productos - Agricultura

2.3.1.3 Identificación de instituciones líderes e involucradas

Considerando lo anterior lo que se propone es realizar una asignación de medidas a los sectores definidor por el Proyecto de Ley Marco de Cambio Climático, lo permitirá conocer en que ámbitos tienen impacto, para conocer que instituciones están involucradas con su ejecución y determinar si los actores con los que están directamente vinculados ven algún resultado de su acción. Un ejemplo de esta asignación se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 6: Ejemplo asignación sector-institución de medidas NDC.

Medida NDC	Sector Modelación	Min. Energía	MTT	Min. Minería	MINSAL	MINAGRI	MOP	MINVU	Justificación del líder
Retiro centrales	Generación electricidad	Líder	-	-	-	-	-	-	
Fomento renovación energética de viviendas	CPR	Involucrado	-	-	-	-	-	Líder	
Taxis 100% eléctricos	Transporte	Involucrado	Líder	-	-	-	-	-	
Sistemas de Gestión de Energía (EE)	Industria y Minería	Líder	-	Involucrado	-	-	-	-	
Biodigestores de purines porcinos	Agricultura	Involucrado	-	-	-	Líder	-	-	
Calefacción distrital	CPR	Líder	-	-	-	-	Involucrado	Involucrado	

*CPR: Comercial, Público y Residencial

En la tabla de ejemplo, se propone una identificación de que instituciones cuentan con un liderazgo en las medidas respectivas, considerando el rol implementador de estas, dadas sus atribuciones ministeriales. Asimismo, en base a los sectores económicos a los cuales impactan las medidas, se propone identificar que instituciones se encuentran involucradas con su implementación o acción, teniendo algún grado de responsabilidad menor a la institución líder.

Este enfoque permitirá identificar que instituciones se vinculan con las reducciones de las medidas de mitigación contempladas en la NDC. Asimismo, entrega la flexibilidad de asignar distintos grados de relevancia o impacto de la institución en la implementación de las medidas, en donde una institución involucrada podría asignársele desde un porcentaje menor de las reducciones comprometidas a un porcentaje mayor, siempre menor a lo atribuido a la institución líder y garante de su concreción.

Para la determinación de la institución líder es clave contemplar las facultades legales de la institución respecto al mandato, ámbito de acción y capacidades.

2.3.1.4 Determinación de Presupuestos de carbono preliminares

Una vez se tengan identificadas las reducciones asociadas a los sectores y a las instituciones líderes e involucradas con cada medida, se propone realizar el primer cálculo de los presupuestos de carbono sectoriales. Estos, tal como se ilustró en la Figura 4, surgen a partir del escenario de proyección de la carbono neutralidad al 2050. Asimismo, este se construyó, en tal ejercicio, mediante la aplicación de las medidas de mitigación anteriormente detalladas al escenario de referencia de emisiones al 2050.

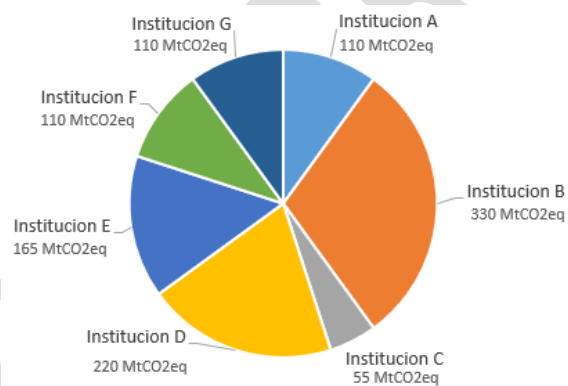
En vista de lo anterior, es que el presupuesto de carbono para cada sector e institución será calculado mediante la siguiente fórmula de cálculo:

Ecuación 1: Fórmula de cálculo de los presupuestos de carbono sectoriales.

$$\text{Presupuesto carbono sectorial/institución (kTCO}_2\text{eq)} = \frac{\text{Emisiones escenario referencia(kTCO}_2\text{eq)}}{\sum \text{Reducciones medidas líder e involucrado (kTCO}_2\text{eq)}}$$

En donde es clave que a partir del escenario de referencia se descuenta la sumatoria de las reducciones de las medidas de la NDC en las que la institución es líder e involucrada, para así obtener su presupuesto de carbono. Esto nos llevará a que el presupuesto de carbono comprometido para el país de 1.100 MtCO₂eq, será posible asignarlo a las instituciones que se establecen en el Proyecto de Ley, un ejemplo de ello sería lo siguiente:

Figura 9: Ejemplo de asignación a los actores sectoriales del presupuesto de carbono nacional 2020-2030.



Una vez aplicada esta fórmula será posible obtener, de forma preliminar, para cada sector e institución su presupuesto de carbono, el cual **obedece al total de emisiones de CO₂eq que como máximo puede tener en el período 2020-2030 para que el país cumpla su compromiso adquirido en la NDC.** Esto establece una responsabilidad país, en sus diversos sectores económicos e instituciones, para el cumplimiento de tal compromiso, sentando así las bases para el objetivo de largo plazo que representa la carbono neutralidad al 2050.

Considerando lo presentado, esta asignación se realizaría a partir del ejercicio de carbono neutralidad desarrollado con el comité científico de la COP25 y sociabilizado durante el proceso de elaboración de la NDC.

2.3.2 Paso 2: Sociabilización y Asignación final

Una vez calculada la versión preliminar de los presupuestos de carbono sectoriales, el siguiente paso corresponde a su sociabilización para su posterior mejora y ajuste. Lo anterior, considerando las distintas necesidades de los sectores e instituciones, junto con su aporte realizado al esfuerzo de reducción de emisiones que ha realizado el país. Asimismo, se debe velar porque la asignación de presupuestos de carbono sectoriales propuesta, sea concordante con los principios de costo-efectividad y equidad de cargas anteriormente descritos.

2.3.2.1 Preparación información contextual

Si bien las medidas de mitigación consideradas en las estimaciones de la NDC contemplan una mirada de cómo y cuánto reducir las emisiones del escenario de referencia con miras a la carbono neutralidad, es necesario analizar otras variables que podrían impactar su posible implementación.

En vista de lo anterior, es que, en el proceso de sociabilización y confirmación de la primera versión de la asignación sectorial de presupuestos de carbono, es que se propone contemplar diversos datos macroeconómicos y globales que permitan comprender mejor la historia, la realidad y las perspectivas de cada sector e institución. A continuación, se detallan ejemplos de información y datos que se deben contemplar sin pretender ser una lista cerrada o exhaustiva.

- **PIB y presupuesto institucional**

Con tal de tomar en cuenta la realidad institucional y el aporte de cada sector en el desarrollo económico del país, es que se levantarán los siguientes antecedentes que permitan caracterizarlo de mejor manera al momento de la validación:

- Producto Interno Bruto, en términos absolutos y relativos, junto a su evolución histórica.
- Intensidad de emisiones de GEI
- Presupuesto público de las instituciones en términos absolutos y relativos.

- **Riesgo externo para los sectores**

Un elemento clave a considerar en el éxito de implementación de las medidas de mitigación, es el grado de exposición al riesgo externo que tiene cada sector y como este se pudiese ver impactado. Para ello se propone considerar:

- Medida en que el sector depende de precios internacionales (importaciones, exportaciones, tendencias tecnológicas, etc.)
- Fortaleza de la relación entre actividad económica y la producción sectorial (ej. fluctuaciones de la demanda).
- Otras consideraciones específicas de cada sector.

- **Definición y consideración de prioridades sectoriales**

Otro aspecto importante para considerar en la validación y ajuste de la asignación de presupuestos de carbono sectoriales corresponde a las prioridades que tiene cada sector

dependiendo de los lineamientos gubernamentales, de desarrollo del país y de reacción frente a contingencias.

- **Consideración de la responsabilidad histórica del sector**

Cada sector tiene un historial de emisiones de GEI más allá de valores puntuales en años específicos, por lo que, obedeciendo a la lógica de presupuestos de carbono sectoriales, es importante analizar su impacto en las emisiones acumuladas del país en un cierto período de tiempo y en su perspectiva a futuro.

Esta información será presentada como resultado del análisis de escenarios robustos e incertidumbre de las proyecciones de la carbono neutralidad, mediante el cual, se ha estudiado la robustez de las medidas contempladas, en cuanto a su aplicación e impacto en emisiones. Este estudio, financiado por el Banco Interamericano de Desarrollo, y llevado a cabo por la Universidad de Chile, la Pontificia Universidad Católica de Chile y la corporación RAND, se ha desarrollado de manera participativa y los resultados estarán disponibles para el análisis de la información contextual y de incertidumbre de las medidas de cada sector.

2.3.2.2 Sociabilización con actores y asignación

Una vez levantada la información para la contextualización de cada sector e institución, es que será sociabilizada la primera propuesta de asignación sectorial de presupuestos de carbono con actores relevantes.

Primero, se trabajará en el sector público para validar bilateralmente, con las instituciones líderes e involucradas en cada una de las medidas de mitigación consideradas, para así conocer su apreciación de las responsabilidades asignadas y del presupuesto de carbono otorgado. En este punto, la conversación se centrará en como las instituciones se relacionan y tienen atribuciones respecto del avance de las medidas contempladas y si existe espacio para su éxito o fracaso en la implementación.

En este sentido, es clave colocar sobre la mesa los antecedentes levantados anteriormente, en cuanto a la situación socioeconómica del sector, su exposición a vaivenes internacionales y la responsabilidad histórica que ha tenido en las emisiones de GEI del país.

Luego de levantadas las observaciones de las instituciones a la asignación sectorial de presupuestos de carbono, es que se determina la responsabilidad de cada institución respecto a cada una de las medidas y en como las distintas instituciones pueden colaborar para la implementación de estas.

Posteriormente, se dará a conocer de manera abierta la propuesta de metodología implementada y la propuesta de la asignación realizada con otros actores relevantes, distintos a las instituciones públicas involucradas en la implementación de las medidas. Por ejemplo, en esta instancia se podría conocer la apreciación del sector privado, la academia, ONGs, ciudadanía, entre otros respecto a la implementación de las medidas, las responsabilidades asignadas y la relevancia del

sector en la ambición al 2030, permitiendo recoger apreciaciones que permitan robustecer la propuesta. Esta instancia se desarrollará mediante la participación ciudadana de la Estrategia Climática de Largo Plazo.

Una vez realizadas tales rondas, se determinará la asignación sectorial de presupuestos de carbono sectoriales, en donde, considerando la experiencia internacional, se estima que los principales puntos que podrían generar mejoras serían:

- Liderazgo o involucramiento de instituciones con respecto a la aplicación de medidas de mitigación.
- Porcentaje de asignación, a instituciones líderes o involucradas, de las reducciones de cada medida de mitigación.
- Potencial de reducción de la medida de mitigación o riesgo de no implementación.

EN DESARROLLO