

# COMERCIO DE EMISIONES EN LA PRÁCTICA :

MANUAL SOBRE EL DISEÑO Y LA IMPLEMENTACIÓN  
DE SISTEMAS DE COMERCIO DE EMISIONES

Revisión técnica en  
castellano por parte  
de Carbon Trust

© 2016 International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank

1818 H Street NW, Washington, DC 20433

Teléfono: 202-473-1000; Internet: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org)

Algunos derechos reservados

1 2 3 4 19 18 17 16

Esta obra es un producto conjunto del personal del Banco Mundial y Adelphi, en representación de la International Carbon Action Partnership (ICAP), con contribuciones externas. Los hallazgos, interpretaciones y conclusiones expresadas en este documento no reflejan necesariamente la opinión del Banco Mundial, su Junta de Directores Ejecutivos o de los gobiernos que representan, ni de ICAP y sus miembros. El Banco Mundial y Adelphi no garantizan la exactitud de los datos incluidos en este trabajo. Las fronteras, colores, denominaciones y otra información que aparezca en cualquier mapa en esta publicación no implican ningún juicio por parte del Banco Mundial ni ICAP sobre el estatus jurídico de ningún territorio ni la aprobación o aceptación de dichas fronteras.

Nada de lo aquí expuesto constituirá o debe considerarse una limitación o renuncia de los privilegios e inmunidades del Banco Mundial, todos los cuales están expresamente reservados.

#### *Derechos y Permisos*



Esta obra está disponible bajo la licencia Creative Commons Attribution 3.0 IGO (CC BY 3.0 IGO) <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/igo>. Bajo la licencia Creative Commons Attribution, usted puede copiar, distribuir, transmitir y adaptar esta obra, incluso con fines comerciales, bajo las siguientes condiciones:

**Atribución.** Por favor citar la obra de la siguiente manera: Partnership for Market Readiness (PMR) e International Carbon Action Partnership (ICAP). 2016. Comercio de Emisiones en la Práctica Manual sobre el Diseño y la Implementación de Sistemas de Comercio de Emisiones. Banco Mundial, Washington, DC. Licencia: Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO.

**Traducción.** Esta traducción al español no fue hecha por el Banco Mundial y no debe considerarse una traducción oficial del Banco Mundial. El Banco Mundial no se responsabiliza por ningún contenido o error en esta traducción.

**Adaptaciones.** Si usted crea una adaptación de esta obra, por favor, agregue la siguiente exención de responsabilidad junto con la atribución: Esta es una adaptación de una obra original del Banco Mundial. Los puntos de vista y opiniones expresados en la adaptación son la responsabilidad exclusiva del autor o autores de la adaptación y no están respaldados por el Banco Mundial.

**Contenido de terceros.** El Banco Mundial no necesariamente es propietario de cada componente del contenido dentro de la obra. Por lo tanto, el Banco Mundial no garantiza que el uso de algún componente o alguna parte individual de propiedad de terceros, contenido en esta obra, no infringirá los derechos de aquellos terceros. El riesgo de reclamos resultantes de tal infracción le corresponde exclusivamente a usted. Si desea volver a utilizar un componente de la obra, es su responsabilidad determinar si es necesario obtener permiso previo para ese nuevo uso y obtener el permiso del propietario de los derechos de autor. Tales componentes pueden incluir, pero no están limitados a, tablas, gráficos o imágenes.

Todas las consultas sobre derechos y licencias deben dirigirse a la Publishing and Knowledge Division, The World Bank, 1818 H Street NW, Washington, DC 20433, USA; fax: 202-522-2625; e-mail: [pubrights@worldbank.org](mailto:pubrights@worldbank.org).

Diseño: Corporate Visions, Inc.

COMERCIO DE EMISIONES  
EN LA PRÁCTICA :  
MANUAL SOBRE EL DISEÑO Y LA  
IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE  
COMERCIO DE EMISIONES

en colaboración con:



:vivedeconomics

# RECONOCIMIENTOS

Este manual fue preparado conjuntamente por un equipo de expertos de Investigación de Política Económica y Pública de Motu y el Environmental Defense Fund (Fondo de Protección Ambiental), con un aporte importante por parte de Vivid Economics.

Suzi Kerr y Ruben Lubowski dirigieron los equipos de Investigación de Política Económica y Pública de Motu y del Environmental Defense Fund, respectivamente, también conformado por Catherine Leining y Leah Murphy (Motu) y Gernot Wagner y Katherine Rittenhouse (EDF). El equipo de Vivid Economics fue dirigido por John Ward, e incluyó también a Cor Marijs y Paul Sammon.

Michael Mehling (Massachusetts Institute of Technology), Felix Matthes (Öko-Institut) y Duan Maosheng (Universidad de Tsinghua) editaron este manual y aportaron su tiempo y experiencia para ayudar a orientar este proyecto.

Pierre Guigon (Banco Mundial), Constanze Haug y William Acworth (Secretaría de ICAP) proporcionaron aportes sustanciales y gestionaron el proyecto.

Agradecemos el apoyo del grupo de trabajo que llevó a cabo la revisión técnica en castellano, encabezado por Soffía Alarcón Díaz (Carbon Trust México), y conformado por Mariza Montes de Oca (ICAP) y Marcos Castro (Banco Mundial).

También deseamos reconocer a los siguientes autores contribuyentes: Rob Fowler (Essential Change Advisory Services), Jürg Füssler (INFRAS), Alex Hanafi (EDF), Tang Jin (SinoCarbon), Joojin Kim (EDF), Joshua Margolis (EDF), Clayton Munnings (Resources for the Future), Juan-Pablo Montero (Pontificia Universidad Católica de Chile), Erica Morehouse (EDF), Annie Petsonk (EDF), y Luca Taschini (London School of Economics).

Agradecemos sinceramente a los representantes de las jurisdicciones que cuentan con sistemas de comercio de emisiones (SCE), quienes compartieron sus ideas prácticas y conocimientos relacionados con el diseño y la ejecución de SCE a través de reuniones, entrevistas y la revisión de este manual, entre otros, John Storey-Bishoff (Alberta); Nicole Steinweg (Australia); Edie Chang, Mary-Jane Coombs, Juan Gris, Jason Gray, Sean Donovan, Ray Olsson, Rajinder Sahota y Mark Wenzel (California); Wang Shu (China); Maja Dittel, Johannes Enzmann, Hana y Huzjak Dalwon Kim (Comisión Europea); Matti Kahra (Finlandia); Cécile Goubet, Yue Dong, Maxime Durande, Anais Maillet y Dimitar Nikov (Francia); Maria Martin (Irlanda); Giulia Dramis (Italia); Gulmira Sergazina (Kazajstán); Hyungsup Lee (República de Corea); William Lamkin y Will Space (Massachusetts); Erik van Anandel (Países Bajos); Lois New (New York); Peter Gorman, Amelia Guy-Meakin, Ted Jamieson, Eva Murray, Matt Paterson, Kate Ryan y Nigel Searles (Nueva Zelanda); Dag Svarstad (Noruega); Jonathan Beaulieu, Jean-Yves Benoit y Claude Côté (Quebec); Hanna-Mari Ahonen (Suecia); Laurence Mortier, Reto Schafer y Sophie Wenger (Suiza); Masahiro Kimura, Sachiko Nakamura y Yuko Nishida (Tokio); Ben Rattenbury (Reino Unido); y representantes del Ministerio Federal de Medio Ambiente, Protección de la Naturaleza, Construcción y Seguridad Nuclear de Alemania (BMUB), la Autoridad Alemana de Comercio de Emisiones (DEHSt) y la Oficina Española de Cambio Climático.

Deseamos reconocer los aportes adicionales y la revisión profesional proporcionados por Soffía Alarcón Díaz (México), Emilie Alberola (Institute for Climate Economics – I4CE), Danira Baigunakova (Alexander von Humboldt Foundation), Juan Carlos Belausteguigoitia (Centro Mario Molina), Nicolás Bianco (EDF), Hendrik (Derik) Broekhoff (Stockholm Environment Institute), Chris Bush (Energy Innovation), Yong-Sung Cho (Universidad de Corea), Suh-Yong Chung (Universidad de Corea), Brent Cloete (DNA Economics), Brett Cohen (The Green House), Frank Convery (EDF), Margaret Cress (EDF), Antoine Dechezleprêtre (London School of Economics), Kristin Eberhard (Sightline Institute), Zeren Erik Yasar (Turquía), Carolyn Fischer (Resources for the Future), Hubert Fallmann (Umweltbundesamt), Dirk Forrister (IETA), Meredith Fowle (Universidad de California, Berkeley), Alexander Golub (EDF y American University), Quentin Grafton (Australian National University), Sonia Hamel (Hamel Environmental Consulting), Anthea Harris (Gobierno de Victoria, Australia), Takashi Hongo (Mitsui Global Strategic Studies), Max Horstink (SouthSouthNorth), Yu-Shim Jeong (Fundación Coreana para la Calidad, República de Corea), Cui Jing (Baosteel), Nathaniel Keohane (EDF), Seong-il Kim (Seoul National University), Yong-Gun Kim (Korea Environment Institute), Xavier Labandeira (Universidad de Vigo), Sang Youp Lee (Korea Environment Institute), Franz Litz (Great Plains Institute), Andreas Löschel (Universidad de Münster), Diptiranjana Mahapatra (Adani Institute of Infrastructure Management), Claudio Marcantonini (European University Institute), Andrei Marcu (Centre for European Policy Studies), Ralf Martin (London School of Economics), Brian Murray (Universidad de Duke), Michael O'Brien (EDF), Hyungna Oh (Universidad de Kyung Hee), Robert Parkhurst (EDF), Billy Pizer (Universidad de Duke), Misato Sato (London School of Economics), Jonathan Schrag (EDF), PR Shukla (Indian Institute of Management), Thomas Sterner (EDF, Collège de France y la Universidad de Gotemburgo), Jan-Willem van de Ven (Banco Europeo de Reconstrucción y Desarrollo), Stacy VanDeveer (Universidad de New Hampshire), Derek Walker (EDF), Bryony Worthington (EDF), Libo Wu (Collège de France Fudan), Matthew Zaragoza-Watkins (EDF), Xiliang Zhang (Universidad de Tsinghua).

Queremos agradecer por su apoyo en la investigación a: Margaret Cress, Rafael Grillo, Michael O'Brien y Nicolas Taconet (EDF, EE.UU.) y Iurii Banshchikov (Secretaría de ICAP). También deseamos agradecer por la asistencia editorial adicional a Anna Brinsmade, Daniel Francis, Dana Miller, y Elizabeth Petykowski (EDF), Stephanie Gleissner y Charlotte Unger (Secretaría de ICAP), e Inge Pakulski.

Agradecemos igualmente a nuestros colegas del Grupo del Banco Mundial y de la Secretaría de ICAP quienes revisaron el informe y proporcionaron aportes útiles y retroalimentación: Adrien de Bassompierre, Pauline Maree Kennedy, Tom Kerr, Michael McCormick, Maja Murisic, Grzegorz Peszko y Bianca Ingrid Sylvester (Banco Mundial), y Alexander Eden, Michel Frerk, Aki Kachi, Lina Li, Marissa Santikarn, Camille Serre, Kateryna Stelmakh, y Kristian Wilkening (Secretaría de ICAP). El personal de la ICAP también realizó un aporte importante en materia de investigación e ilustraciones.

ICAP también quiere agradecer al BMUB por su aporte financiero a este informe.

# CONTENIDO

## SÍNTESIS – Comercio de emisiones: unir todas las piezas 1

¿Por qué un comercio de emisiones?	2
¿Un sistema de comercio de emisiones (SCE) o un impuesto al carbono?	3
¿Cómo funciona un SCE?	3
Sentar las bases para un SCE	4
Establecer los objetivos del SCE	4
Adaptar un SCE a las circunstancias locales	4
Gestionar las interacciones de políticas públicas	4
Diseño de un SCE en 10 pasos	5
Paso 1: Definir el ámbito de aplicación	6
Paso 2: Establecer el límite de emisiones	7
Paso 3: Asignar derechos de emisión	7
Paso 4: Considerar el uso de compensaciones	8
Paso 5: Decidir sobre la flexibilidad temporal	9
Paso 6: Considerar la previsibilidad de precios y evaluar mecanismos de contención de costos	9
Paso 7: Garantizar el cumplimiento y la vigilancia	10
Paso 8: Involucrar a las partes interesadas, comunicar y fortalecer capacidades	10
Paso 9: Considerar la vinculación con otros SCE	11
Paso 10: Implementar, evaluar y mejorar	12
Aplicación de los 10 pasos del diseño de un SCE en la práctica	12
Conformar el futuro diseño de un SCE	13

## ANTES DE EMPEZAR 15

Comprender el comercio de emisiones	16
¿Por qué un comercio de emisiones?	16
¿Cómo funciona un SCE?	16
Diseño de un SCE en 10 pasos	16
Amplia experiencia en el comercio de emisiones	17
Determinar los objetivos para un SCE	18
Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a bajo costo	18
Impulsar la transformación económica y el desarrollo sostenible	19
Reducir la contaminación atmosférica, mejorar la salud y proporcionar otros co-beneficios	20
Recaudar ingresos	20
Claves para un diseño efectivo de un SCE	21
Considerar interacciones entre un SCE y otras políticas públicas	22
Posicionamiento del SCE con relación a otras políticas públicas	22
Comprender las interacciones de políticas públicas que afectarán los resultados logrados por el SCE	22
Comprender cómo el SCE puede influir en el logro de otros objetivos de políticas públicas	23
Comprender dónde podrían ser necesarias políticas públicas complementarias	24
Mantener la alineación de políticas públicas a través del tiempo	25
La teoría económica detrás del comercio de emisiones: una introducción	25
Aumentar las curvas de costos marginales de reducción	25
Un ejemplo con dos empresas	25
Regular los precios versus regular las cantidades	26
Prueba rápida	28

## **PASO 1: Definir el ámbito de aplicación** **29**

En un vistazo	30
1. Introducción	31
2. Diseño del ámbito de aplicación	31
2.1 Regulación sectorial y regulación de gases	32
2.2 Punto de regulación	33
2.3 Umbrales	35
2.4 Nivel de obligación de reporte	36
2.5 Resumen	36
3. Consideraciones sobre el ámbito de aplicación en la práctica	37
3.1 Generación de electricidad	37
3.2 Industria	38
3.3 Transporte	38
3.4 Residuos	40
3.5 Actividades relacionadas con el uso de la tierra	40
Prueba rápida	41

## **PASO 2: Establecer el límite de emisiones** **43**

En un vistazo	44
1. Definir el límite de emisiones del SCE	45
2. Decisiones fundamentales a considerarse cuando se establece el límite de emisiones	46
2.1 Objetivo del límite	46
2.2 Tipo de límite: absoluto o de intensidad	49
3. Requisitos de datos	52
3.1 Datos históricos sobre emisiones	52
3.2 Proyecciones de emisiones en un escenario de referencia	53
3.3 Potencial técnico y económico para reducir las emisiones	54
3.4 Relación con otras políticas públicas	54
4. Opciones legales/administrativas	55
5. Fijar el límite de emisiones del SCE	55
5.1 Designar derechos de emisión	55
5.2 Elegir períodos para el establecimiento de límites de emisiones	56
6. Desafíos comunes	57
6.1 Adoptar cambios durante el período de vigencia del límite	57
6.2 Garantizar que las metodologías de asignación sean compatibles con el límite	59
6.3 Proporcionar una señal de precios a largo plazo	59
Prueba rápida	61

## **PASO 3: Asignar derechos de emisión** **63**

En un vistazo	64
1. Objetivos al momento de asignar derechos de emisión	65
1.1 Gestionar la transición hacia un SCE	65
1.2 Reducir el riesgo de la fuga de carbono o de pérdida de competitividad	66

1.3 Recaudar ingresos	66
1.4 Preservar incentivos para la reducción costo-efectiva	67
2. Métodos de asignación de los derechos de emisión	67
2.1 Subasta	67
2.2 Asignación gratuita basada en "grandparenting"	72
2.3 Asignación gratuita basada en benchmarking fijo por sector	73
2.4 Asignación gratuita mediante asignación basada en la producción (OBA)	74
3. Identificar sectores a proteger contra fugas de carbono	76
4. Otros temas	76
4.1 Nuevos operadores y cierres	76
4.2 Asignación de derechos de emisión para remoción de CO <sup>2</sup>	78
Prueba rápida	78

## **PASO 4: Ventajas y desafíos del uso compensaciones** **79**

En un vistazo	80
1. ¿Qué son las compensaciones?	81
2. Uso de compensaciones: beneficios y desafíos	84
2.1 Ventajas del uso de compensaciones	84
2.2 Desafíos del uso de compensaciones	84
3. Diseñar un programa de compensación	85
3.1 Determinar la cobertura geográfica	85
3.2 Elegir los gases, sectores y actividades a regular	86
3.3 Limitaciones cuantitativas sobre el uso de compensaciones	86
3.4 Determinar las metodologías de compensación adecuadas	89
4. Implementación y regulación de un programa de compensación	91
4.1 Registro de proyectos y expedición de créditos de compensación	91
4.2 Responsabilidad del vendedor versus responsabilidad del comprador	91
4.3 Responsabilidad por reversiones	92
Prueba rápida	93

## **PASO 5: Decidir sobre la flexibilidad temporal** **95**

En un vistazo	96
1. Beneficios de la flexibilidad temporal	97
1.1 Optimización de costos a través del tiempo	97
1.2 Reducción de la volatilidad de precios	97
1.3 Comparación del impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a largo y corto plazo	98
2. Tipos de flexibilidad temporal	98
2.1 Préstamos entre períodos de cumplimiento	98
2.2 Acumulación de derechos de emisión entre períodos de cumplimiento	100
2.3 Duración de los períodos de cumplimiento	102
3. Instrumentos financieros	103
Prueba rápida	104

## **PASO 6: Considerar la previsibilidad de precios y evaluar mecanismos de contención de costos 105**

En un vistazo	106
1. Formación de precios en un SCE	107
1.1 Oferta y demanda	107
1.2 Equilibrio de mercado y la variación de precios a través del tiempo	107
1.3 La volatilidad y la variabilidad en los precios	108
2. Intervención en el mercado: justificación y riesgos	109
2.1 Objetivos comunes de un SCE	109
2.2 Riesgos de la intervención en el mercado	110
3. Administración del mercado de derechos de emisión	110
3.1 Responder a precios bajos	111
3.2 Responder a precios altos	113
3.3 Rango de precios	114
3.4 Mecanismo basado en la cantidad	115
3.5 Delegación	117
3.6 Resumen de opciones	118
Prueba rápida	118

## **PASO 7: Garantizar el cumplimiento y la vigilancia 119**

En un vistazo	120
1. Identificación y gestión de las entidades jurídicas	121
1.1 Identificar las entidades jurídicas reguladas	121
1.2 Aprovechar las relaciones existentes con entidades reguladas	121
1.3 Gestionar entidades reguladas a través del tiempo	121
2. Gestión del ciclo de reporte	121
2.1 Establecer requisitos de monitoreo	123
2.2 Establecer requisitos de reporte	125
2.3 Establecer requisitos de verificación	127
2.4 Consideraciones de procedimientos	128
3. Administrar el desempeño de los verificadores	128
3.1 Acreditación de terceros verificadores	128
3.2 Equilibrar los riesgos y costos en el proceso de verificación	129
4. Desarrollar un registro de SCE	129
4.1 Configurar un registro	129
4.2 Prevenir el fraude	130
4.3 Proporcionar información del mercado	130
5. Diseñar un enfoque de aplicación	131
6. Vigilancia del mercado para unidades de SCE	133
Prueba rápida	134

## **PASO 8: Involucrar a las partes interesadas, comunicar y fortalecer capacidades 135**

En un vistazo	136
1. Objetivos de la participación de las partes interesadas	137
2. Mapeo de las partes interesadas	137
2.1 Identificar a las partes interesadas	137
2.2 Desarrollar perfiles de las partes interesadas	139
2.3 Priorizar la participación de las partes interesadas	139
3. Diseñar una estrategia de participación	139
3.1 Principios clave	139
3.2 Diferentes formas de participación	140
3.3 Participación al interior del gobierno	143
3.4 Movilizar líderes fuera del gobierno	143
4. Diseñar una estrategia de comunicación	144
4.1 Mensajes personalizados	145
4.2 Buenas prácticas y procedimientos de comunicación	146
4.3 Participación de los medios	146
5. Gestión del proceso de participación de las partes interesadas	147
5.1 Gestión de riesgos	147
5.2 Transparencia en los resultados de la participación	147
5.3 Evaluación y revisión	147
6. Fortalecimiento de capacidades	148
6.1 Identificación de las necesidades de fortalecimiento de capacidades	148
6.2 Métodos y herramientas para el fortalecimiento de capacidades	149
6.3 Aprendizaje sobre la marcha	149
6.4 Evaluación y revisión	149
Prueba rápida	150

## **PASO 9: Considerar la vinculación con otros SCE 151**

En un vistazo	152
1. Diferentes tipos de vinculación	153
2. Ventajas de la vinculación	154
2.1 Disminuir los costos agregados de cumplimiento	154
2.2 Aumentar la profundidad y liquidez del mercado	155
2.3 Mejorar la previsibilidad de los precios	156
2.4 Reducir las preocupaciones por fugas de carbono	156
2.5 Aumentar la eficiencia administrativa	156
3. Desventajas de la vinculación	156
3.1 Desafíos de la convergencia de precios	156
3.2 Riesgos importados	157
3.3 Compromisos sobre las características de diseño de un SCE	158
4. Administrar las ventajas y desventajas de la vinculación	159
4.1 Elección de socios para la vinculación	159
4.2 Vinculación limitada	159

5. Alinear el diseño del programa _____	160
5.1 Alinear los elementos clave del diseño _____	160
5.2 Alinear las características secundarias de diseño _____	165
6. Formación y regulación de la vinculación _____	166
6.1 Sincronizar la vinculación _____	166
6.2 Elegir el instrumento de vinculación _____	166
6.3 Establecer instituciones para regular la vinculación _____	167
6.4 Preparar un plan de contingencia para la desvinculación _____	167
Prueba rápida _____	168

## **PASO 10: Implementar, evaluar y mejorar** **169**

En un vistazo _____	170
1. Sincronización y proceso de implementación del SCE _____	171
1.1 Antes de la implementación _____	171
1.2 Iniciar con un programa piloto _____	171
1.3 Implementación gradual _____	174
2. Revisiones y evaluaciones del SCE _____	177
2.1 Justificación para llevar a cabo revisiones _____	177
2.2 Tipos de revisiones _____	177
2.3 Recolectar datos para las revisiones y evaluaciones _____	180
2.4 Procesos para responder a una revisión _____	181
Prueba rápida _____	182

## LISTA DE CUADROS

Cuadro S.1	Los principios FASTER para el establecimiento exitoso de precios al carbono	3
Cuadro S.2	Lista de comprobación para los 10 pasos del diseño de un SCE	5
Cuadro 0.1	Diseñar, implementar y operar un SCE en 10 pasos	17
Cuadro 0.2	NOTA TÉCNICA: Lo que el Acuerdo de París significa para los mercados	18
Cuadro 0.3	NOTA TÉCNICA: Incentivos para la innovación	20
Cuadro 0.4	NOTA TÉCNICA: Otros instrumentos de la política climática	23
Cuadro 1.1	CASO DE ESTUDIO: Regulación del upstream en Nueva Zelanda	34
Cuadro 1.2	NOTA TÉCNICA: Regulación e impactos sobre el comportamiento	35
Cuadro 1.3	CASO DE ESTUDIO: Importaciones de electricidad en el SCE de California	37
Cuadro 1.4	CASO DE ESTUDIO: El SCE de Tokio y el sector de la construcción comercial	38
Cuadro 1.5	CASO DE ESTUDIO: Medidas de la UE para regular las emisiones de la aviación	39
Cuadro 1.6	CASO DE ESTUDIO: La deforestación en el SCE de Nueva Zelanda	40
Cuadro 1.7	CASO DE ESTUDIO: Nueva Zelanda y las emisiones agrícolas	41
Cuadro 2.1	NOTA TÉCNICA: Determinar el nivel de ambición del SCE	46
Cuadro 2.2	NOTA TÉCNICA: Límites de intensidad versus límites absolutos en virtud de la incertidumbre de la producción y de las emisiones	51
Cuadro 2.3	CASO DE ESTUDIO: Experiencia práctica con el comercio de emisiones bajo un SCE con límites de intensidad	52
Cuadro 2.4	CASO DE ESTUDIO: Cómo se tomó en cuenta la incertidumbre de las proyecciones de emisiones en el establecimiento del límite para la Fase I del SCE de la UE (2005–07)	53
Cuadro 2.5	CASO DE ESTUDIO: Unidades elegibles en el SCE de la UE	56
Cuadro 2.6	CASO DE ESTUDIO: Reconstruir las tendencias históricas de emisiones en China	58
Cuadro 2.7	CASO DE ESTUDIO: El factor de reducción lineal para el SCE de la UE	60
Cuadro 2.8	CASO DE ESTUDIO: Mecanismo de límite escalonado de Australia	60
Cuadro 2.9	CASO DE ESTUDIO: Objetivo y diseño del límite en el SCE de California	61
Cuadro 3.1	NOTA TÉCNICA: Actualizar	69
Cuadro 3.2	NOTA TÉCNICA: Diseño de subastas para los SCE	70
Cuadro 3.3	CASO DE ESTUDIO: Uso de los ingresos provenientes de las subastas en California y Quebec	71
Cuadro 3.4	CASO DE ESTUDIO: El proceso para establecer benchmarks fijos por sector en la Fase III del SCE de la UE	74
Cuadro 3.5	NOTA TÉCNICA: Impactos de la asignación basada en la producción (OBA) sobre los incentivos para producir	75
Cuadro 3.6	CASO DE ESTUDIO: Método para identificar las actividades en riesgo de fuga de carbono en Australia	77
Cuadro 4.1	NOTA TÉCNICA: Cómo lograr una reducción neta de las emisiones mediante el uso de compensaciones	81
Cuadro 4.2	CASO DE ESTUDIO: Los Mecanismos de Flexibilidad de Kioto	83
Cuadro 4.3	CASO DE ESTUDIO: El uso de compensaciones en los pilotos de SCE chinos	87
Cuadro 4.4	CASO DE ESTUDIO: Protocolos de compensación provenientes de la reforestación en Nueva Zelanda	92
Cuadro 4.5	NOTA TÉCNICA: Compensaciones y SCE	93
Cuadro 5.1	NOTA TÉCNICA: Derechos de emisión con fecha y subastas anticipadas	100
Cuadro 5.2	CASO DE ESTUDIO: Acumulación en la Fase II del SCE de la UE	101
Cuadro 5.3	CASO DE ESTUDIO: Límites de titularidad y de compra en California	102
Cuadro 5.4	NOTA TÉCNICA: Cumplimiento, reporte y períodos de compromiso	103

Cuadro 5.5	NOTA TÉCNICA: Productos financieros en mercados secundarios de carbono	104
Cuadro 6.1	NOTA TÉCNICA: Resumen del control de precios y de la cantidad de emisiones	111
Cuadro 6.2	CASO DE ESTUDIO: Precio mínimo del carbono para fomentar la inversión en el Reino Unido	112
Cuadro 6.3	CASO DE ESTUDIO: Reserva de contención del precio de permisos de emisión (ACPR) en California	114
Cuadro 6.4	NOTA TÉCNICA: Rango de precios bajo un sistema de control de precios versus una reserva de derechos de emisión	115
Cuadro 6.5	CASO DE ESTUDIO: La reserva de estabilidad del mercado del SCE de la UE	116
Cuadro 6.6	CASO DE ESTUDIO: Previsibilidad de los precios en el SCE de la República de Corea	117
Cuadro 7.1	NOTA TÉCNICA: Ejemplo simplificado de monitoreo (cálculo) anual de las emisiones en una planta de energía de hulla	123
Cuadro 7.2	NOTA TÉCNICA: Monitorear las emisiones de un horno de cal	126
Cuadro 7.3	NOTA TÉCNICA: Factores de emisión por defecto para equilibrar los costos con exactitud	127
Cuadro 7.4	CASO DE ESTUDIO: El fraude y la evolución del registro del SCE de la UE	130
Cuadro 7.5	CASO DE ESTUDIO: Fraude en el IVA del SCE de la UE	133
Cuadro 8.1	CASO DE ESTUDIO: Diseñar métodos para involucrar a las partes interesadas en el SCE de Tokio	141
Cuadro 8.2	CASO DE ESTUDIO: Participación formal de expertos en el diseño del SCE de California	142
Cuadro 8.3	CASO DE ESTUDIO: La experiencia de Alemania con el "Grupo de Trabajo de Comercio de Emisiones"	142
Cuadro 8.4	CASO DE ESTUDIO: Coordinación del gobierno en el diseño del SCE de Nueva Zelanda	143
Cuadro 8.5	CASO DE ESTUDIO: La Alianza estadounidense de Acción por el Clima	144
Cuadro 8.6	CASO DE ESTUDIO: Participación de las partes interesadas durante el desarrollo del SCE de Nueva Zelanda	144
Cuadro 8.7	CASO DE ESTUDIO: Superar los retos jurídicos: el caso del SCE de California	147
Cuadro 8.8	CASO DE ESTUDIO: El proceso de participación como parte del diseño e implementación del SCE de Tokio	148
Cuadro 8.9	NOTA TÉCNICA: Simulaciones de SCE para el fortalecimiento de capacidades	149
Cuadro 9.1	NOTA TÉCNICA: Ganancias del comercio mediante la vinculación	155
Cuadro 9.2	CASO DE ESTUDIO: El SCE de la UE – liderar con vinculación	156
Cuadro 9.3	CASO DE ESTUDIO: Nueva Zelanda y el riesgo importado	158
Cuadro 9.4	NOTA TÉCNICA: Networking de los mercados de carbono	158
Cuadro 9.5	CASO DE ESTUDIO: Vinculación entre Australia y la UE	162
Cuadro 9.6	CASO DE ESTUDIO: Vinculación entre California y Quebec	163
Cuadro 9.7	CASO DE ESTUDIO: Vinculación prevista entre Australia y la UE – el rol de los registros	164
Cuadro 9.8	CASO DE ESTUDIO: Desvinculación en la Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero (RGGI)	167
Cuadro 10.1	CASO DE ESTUDIO: Sistema de gestión de objetivos de la República de Corea	171
Cuadro 10.2	CASO DE ESTUDIO: Pilotos de SCE regionales chinos	173
Cuadro 10.3	CASO DE ESTUDIO: Lecciones aprendidas de la Fase I del SCE de la UE	173
Cuadro 10.4	CASO DE ESTUDIO: Revisiones estructurales del SCE de la UE	179
Cuadro 10.5	CASO DE ESTUDIO: Revisión integral de la Iniciativa RGGI	181
Cuadro 10.6	CASO DE ESTUDIO: Procesos de revisión en el SCE de Nueva Zelanda	182

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico S.1	Diseño de un SCE en 10 Pasos	6
Gráfico S.2	Interdependencias del diseño de un SCE	13
Gráfico 0.1	Los sistemas de comercio de emisiones alrededor del mundo	19

Gráfico 0.2	Ejemplo de dos empresas con diferentes costos de reducción	26
Gráfico 0.3	Aplicación de una norma uniforme para ambas empresas	27
Gráfico 0.4	Comparar el comercio con una asignación que establece la misma cantidad de emisiones para ambas empresas	27
Gráfico 0.5	Daños y ahorros por emisiones y esfuerzos de mitigación	28
Gráfico 1.1	Regulación sectorial en SCE existentes	32
Gráfico 1.2	Del upstream al downstream	34
Gráfico 2.1	Objetivos de reducción de emisiones de la UE y el rol del SCE de la UE	47
Gráfico 2.2	Enfoques descendente y ascendente para el establecimiento del límite	48
Gráfico 4.1	Fuentes de compensaciones para un SCE	82
Gráfico 4.2	Proceso general para el registro de proyectos y la expedición de créditos de compensación	91
Gráfico 5.1	Modelo convencional de acumulación en un SCE a través del tiempo	97
Gráfico 6.1	Formación de precios de los derechos de emisión de un SCE	107
Gráfico 6.2	Diferentes tipos de medidas para la previsibilidad de precios y la contención de costos	111
Gráfico 7.1	Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV) en el SCE de la UE	122
Gráfico 8.1	Las partes interesadas en un SCE y las consideraciones clave en el mapeo	138
Gráfico 8.2	Rol de las partes interesadas en la toma de decisiones de un SCE	141
Gráfico 9.1	Tipos de vinculación	153
Gráfico 9.2	Efecto de la vinculación en los precios de derechos de emisión	157
Gráfico 10.1	Modelo estilizado del ciclo de políticas del SCE	177

## LISTA DE TABLAS

Tabla 0.1	Hechos relevantes de un SCE de GEI	17
Tabla 0.2	Ventajas y desventajas de medidas complementarias	24
Tabla 1.1	Regulación de gases en SCE existentes	33
Tabla 1.2	Las decisiones sobre el ámbito de aplicación	36
Tabla 2.1	Objetivos de reducción de emisiones en toda la economía y límites de SCE en los SCE existentes	50
Tabla 3.1	Métodos de asignación en los SCE existentes	68
Tabla 3.2	Resumen de los métodos de asignación contra objetivos	68
Tabla 3.3	Resumen de requisitos de datos para los distintos métodos de asignación	68
Tabla 3.4	Exposición comercial e intensidad de emisiones en diferentes SCE	77
Tabla 4.1	Una ilustración simple de la compensación en un SCE	81
Tabla 4.2	El uso de la compensación en SCE existentes	88
Tabla 4.3	Aspectos de la estandarización de metodologías	90
Tabla 4.4	Enfoques ascendente versus descendente en el desarrollo de metodologías de compensación	91
Tabla 5.1	Disposiciones de flexibilidad temporal en SCE existentes	99
Tabla 6.1	Pros y contras de los enfoques a la gestión del mercado	118
Tabla 7.1	Enfoques de MRV en SCE existentes	124
Tabla 7.2	Opciones de garantía de la calidad	127
Tabla 7.3	Sanciones por el incumplimiento de la obligación de entregar derechos de emisión en SCE existentes	132
Tabla 8.1	Conceptos erróneos en torno a un SCE y posibles argumentos en contra	145
Tabla 9.1	Vinculaciones (y vinculaciones previstas) entre SCE hasta la fecha	154
Tabla 9.2	Ventajas y desventajas de la vinculación	159
Tabla 9.3	Importancia de la alineación de diferentes características de diseño	161
Tabla 10.1	Cronograma de cambios significativos en cinco SCE	175
Tabla 10.2	Examinar el impacto final de un SCE mediante la evaluación de impactos intermedios	180

# LISTA DE SIGLAS

<b>AAU</b>	Unidades de la Cantidad Atribuida (Protocolo de Kioto)	<b>MDL</b>	Mecanismo para un Desarrollo Limpio (Protocolo de Kioto)
<b>AIE</b>	Agencia Internacional de la Energía	<b>MRV</b>	Monitoreo, reporte y verificación
<b>APCR</b>	Reserva de Contención del Precio de los Permisos de Emisión (Allowance Price Containment Reserve)	<b>MSR</b>	Reserva de la Estabilidad del Mercado
<b>ARB</b>	Junta de Recursos del Aire de California (Air Resources Board)	<b>Mt</b>	Megatón
<b>BAU</b>	Desarrollo Normal de Actividades (Business As Usual)	<b>MtCO<sub>2e</sub></b>	Megatón de Dióxido de Carbono Equivalente
<b>CCER</b>	Reducción de Emisiones Certificada de China	<b>MW</b>	Megavatio
<b>CCR</b>	Reserva de Contención de Costos (Cost Containment Reserve)	<b>NDC</b>	Contribución Determinada a Nivel Nacional (Nationally Determined Contribution)
<b>CCS</b>	Captura y Almacenamiento de Carbono (Carbon Capture and Storage)	<b>NDRC</b>	Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma de China (National Development and Reform Commission)
<b>CE</b>	Comisión Europea (UE)	<b>NN.UU.</b>	Naciones Unidas
<b>CEM</b>	Monitoreo Continuo de Emisiones	<b>NZ-AAU</b>	Unidad de la Cantidad Atribuida originada en Nueva Zelanda
<b>CER</b>	Reducción Certificada de Emisiones	<b>NZU</b>	Unidades de Nueva Zelanda
<b>CMNUCC</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático	<b>OACI</b>	Organización de Aviación Civil Internacional
<b>CO<sub>2</sub></b>	Dióxido de Carbono	<b>OBA</b>	Asignación basada en la producción (Output-Based Allocation)
<b>CO<sub>2e</sub></b>	Dióxido de Carbono equivalente	<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
<b>CPC</b>	Precio Mínimo del Carbono	<b>PBL</b>	Planbureau voor de Leefomgeving (Agencia de evaluación ambiental de Holanda)
<b>CPLC</b>	Coalición de Liderazgo para la Fijación del Precio del Carbono	<b>PIB</b>	Producto Interno Bruto
<b>CPM</b>	Mecanismo de Fijación de Precio del Carbono (Carbon Pricing Mechanism)	<b>PMR</b>	Partnership for Market Readiness
<b>CPS</b>	Apoyo a los Precios del Carbono (Carbon Price Support)	<b>REDD</b>	Reducción de Emisiones provenientes de la Deforestación y la Degradación Forestal
<b>EDF</b>	Environmental Defense Fund	<b>REDD+</b>	REDD más la Conservación, la Gestión Sostenible de los Bosques y la Ampliación de las Reservas de Carbono Forestal
<b>EE.UU.</b>	Estados Unidos	<b>RGGI</b>	Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero (Regional Greenhouse Gas Initiative)
<b>EITE</b>	Sectores de altas emisiones y expuestos al comercio (Emissions-Intensive and Trade-Exposed Industries)	<b>SCE</b>	Sistema de Comercio de Emisiones
<b>EPA</b>	Agencia de Protección Ambiental (Estados Unidos)	<b>SCE de la UE</b>	Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea
<b>ERU</b>	Unidad de Reducción de Emisiones	<b>SCE de NZ</b>	Esquema del Comercio de Emisiones de Nueva Zelanda
<b>GEI</b>	Gases de Efecto Invernadero	<b>T</b>	Tonelada (= Tonelada métrica, en los Estados Unidos)
<b>Gt</b>	Gigatón	<b>tCO<sub>2</sub></b>	Tonelada de Dióxido de Carbono
<b>GtCO<sub>2e</sub></b>	Gigatón Dióxido de Carbono Equivalente	<b>tCO<sub>2e</sub></b>	Tonelada Dióxido de Carbono Equivalente
<b>GWP</b>	Potencial de Calentamiento Global	<b>UE</b>	Unión Europea
<b>IAP2</b>	Asociación Internacional para la Participación Pública	<b>UK</b>	Reino Unido
<b>IC</b>	Implementación Conjunta (Protocolo de Kioto)	<b>VCS</b>	Estándar verificado de carbono (Verified Carbon Standard)
<b>ICAP</b>	Asociación para la Acción Internacional del Carbono	<b>WCI</b>	Western Climate Initiative (Iniciativa de los estados y provincias del oeste de Norteamérica sobre el clima)
<b>IPCC</b>	Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático		
<b>JCM</b>	Mecanismo de Acreditación Conjunta (Japón)		
<b>ktCO<sub>2e</sub></b>	Kilotón de Dióxido de Carbono Equivalente		
<b>LRF</b>	Factor de Reducción Lineal		

# GLOSARIO

**Collar prices/Banda de precios con máximos y mínimos**

Rango propuesto de precios máximos y mínimos encaminado a reducir la volatilidad de precios de los derechos de emisión que están en circulación.

**Downstream**

Punto de regulación en el cual los gases de efecto invernadero son liberados físicamente a la atmósfera.

**Green/white papers**

Informe preliminar sobre una propuesta de política pública de gobierno que estimula el debate entre grupos de interés.

**Grandparenting**

Se refiere al método de asignación de derechos de emisión de forma gratuita en función de las emisiones históricas de las entidades sujetas al SCE.

**Pass-through/Transmisión de precios**

Situación en la que la variación de los precios se traslada al consumidor, usualmente en un aumento.

**Stranded asset/Activo varado**

Un activo cuyo valor se reduce más en el mercado que en el balance contable debido a que se ha convertido en obsoleto antes de su depreciación completa.

**Upstream**

Punto de regulación en el que los combustibles fósiles se comercializan inicialmente.

# SÍNTESIS – COMERCIO DE EMISIONES: UNIR TODAS LAS PIEZAS

¿Por qué un comercio de emisiones? _____	2
¿Un Sistema de Comercio de Emisiones o un impuesto al carbono? _____	3
¿Cómo funciona un SCE? _____	3
Sentar las bases para un SCE _____	4
Establecer los objetivos del SCE _____	4
Adaptar un SCE a las circunstancias locales _____	4
Gestionar las interacciones de políticas públicas _____	4
Diseño de un SCE en 10 pasos _____	5
Paso 1: Definir el ámbito de aplicación _____	6
Paso 2: Establecer el límite de emisiones _____	7
Paso 3: Asignar derechos de emisión _____	7
Paso 4: Considerar el uso de compensaciones _____	8
Paso 5: Decidir sobre la flexibilidad temporal _____	9
Paso 6: Considerar la previsibilidad de precios y evaluar mecanismos de contención de costos _____	9
Paso 7: Garantizar el cumplimiento y la vigilancia _____	10
Paso 8: Involucrar a las partes interesadas, comunicar y fortalecer capacidades _____	10
Paso 9: Considerar la vinculación con otros SCE _____	11
Paso 10: Implementar, evaluar y mejorar _____	12
Aplicación de los 10 pasos del diseño de un SCE en la práctica _____	12
Conformar el futuro diseño de un SCE _____	13



Actualmente alrededor de 40 jurisdicciones nacionales y más de 20 ciudades, estados y regiones, que representan casi una cuarta parte de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI), le ponen un precio a las emisiones de carbono como un componente central de sus esfuerzos por reducir emisiones y colocar su trayectoria de crecimiento en una base más sostenible. Conjuntamente, los instrumentos de fijación de precios de carbono regulan aproximadamente la mitad de las emisiones de estas jurisdicciones, lo que se traduce en alrededor de 7 giga toneladas<sup>1</sup> de dióxido de carbono equivalente (GtCO<sub>2</sub>e) o aproximadamente el 12 por ciento de las emisiones globales<sup>2</sup>. Un número creciente de estas jurisdicciones le pone un precio a las emisiones de carbono mediante el diseño e implementación de sistemas de comercio de emisiones (SCE). En 2016 se habían implementado SCE en cuatro continentes en 35 países, 13 estados o provincias, y 7 ciudades, cubriendo el 40 por ciento del PIB mundial, y sistemas adicionales se estaban desarrollando.<sup>3</sup>

Además, a medida que el mundo sigue adelante con el acuerdo climático negociado en París, la atención se desplaza de la identificación de las trayectorias de reducción de emisiones—en la forma de Contribuciones Nacionalmente Determinadas (CND)—a preguntas cruciales sobre cómo se entregarán y se notificarán estas reducciones de emisiones en el marco contable internacional en el futuro. Hasta la fecha, la experiencia demuestra que un comercio de emisiones bien diseñado puede ser un instrumento eficaz, fiable y transparente para ayudar a lograr reducciones de emisiones de bajo costo en formas que movilizan a los actores del sector privado, atraen la inversión y fomentan la cooperación internacional.

Sin embargo, para maximizar la eficacia, un SCE debe ser diseñado de una manera que sea apropiada para su contexto. Se espera que este manual sea útil para los tomadores de decisiones, practicantes de la política e interesados en alcanzar esta meta. El manual explica los fundamentos de un SCE y establece los pasos más importantes en el diseño de tal sistema. Para esto, se basa tanto en el análisis conceptual como en algunas de las más importantes lecciones prácticas que han sido aprendidas hasta la fecha a partir de la implementación de los SCE alrededor del mundo, incluyendo los de la Unión Europea (UE), varias provincias y ciudades de China, California y Quebec, la región Noreste de Estados Unidos (EE.UU.), Alberta, Nueva Zelanda, Kazajstán, la República de Corea, Tokio y Saitama.<sup>4</sup>

## ¿POR QUÉ UN COMERCIO DE EMISIONES?

Para avanzar hacia un futuro con bajas emisiones de carbono y lograr el objetivo de limitar el aumento de la temperatura media global a 2 grados centígrados por encima de los niveles preindustriales, será necesario tomar medidas en múltiples frentes, tales como:

- ▲ Descarbonizar la generación de electricidad;
- ▲ Electrificar considerablemente la generación de energía (para aumentar la dependencia en electricidad limpia) y, si esto no fuera posible, cambiar a combustibles más limpios;
- ▲ Mejorar la eficiencia energética y de recursos, y reducir la generación de residuos en todos los sectores; y
- ▲ Preservar y aumentar el número de sumideros naturales de carbono en los bosques, otro tipo de vegetaciones y suelos.<sup>5</sup>

Esto requerirá un cambio en las pautas y comportamientos de las inversiones, y la innovación en tecnologías, infraestructuras, financiación y práctica. Se necesitarán políticas que logren este cambio en formas que reflejen las circunstancias locales, creen nuevas oportunidades económicas, y apoyen el bienestar de los ciudadanos.

En muchas jurisdicciones, la fijación de precios al carbono de GEI está emergiendo como un impulsor clave de esta transformación. Al alinear las ganancias con inversiones de bajas emisiones e innovación, un precio uniforme al carbono puede canalizar flujos de capital privado, movilizar conocimientos sobre mitigación dentro de las empresas y aprovechar la creatividad de los empresarios al desarrollar productos con bajas emisiones de carbono e innovaciones. Todo esto impulsará la reducción de las emisiones. Un precio al carbono hace que la energía limpia sea más rentable, permite que la eficiencia energética obtenga un mayor retorno, hace que los productos de baja emisión de carbono sean más competitivos y le da valor al carbono almacenado en los bosques. Un número creciente de empresas e inversores están abogando por políticas gubernamentales para fijar los precios del carbono,<sup>6</sup> y aplicando un precio interno del carbono para orientar la inversión en anticipo a la política del gobierno en ese sentido. La fijación de precios del carbono por sí sola no puede abordar todos los complejos factores determinantes del cambio climático; alguna combinación de reglamentos, normas, incentivos, programas educativos y otras medidas también serán necesarias. No obstante, como parte de un conjunto integrado de políticas públicas, la fijación de precios del carbono puede aprovechar los mercados para reducir las emisiones y ayudar a elevar la ambición necesaria para mantener un clima más seguro.

1 Una tonelada es conocida como una tonelada métrica en los EE.UU.

2 Banco Mundial (2015)

3 ICAP (2016)

4 El término Sistema de Comercio de Emisiones (SCE) equivale a los términos cap-and-trade y emissions trading system en inglés. A partir de 2016, los SCE en vigor incluyen el Sistema de Comercio de Emisiones de la Unión Europea (SCE de la UE), el Sistema de Comercio de Emisiones Suizo, el Programa Cap-and-Trade de California, la Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero de EE.UU. (que regula los estados de Connecticut, Delaware, Maine, Maryland, Massachusetts, New Hampshire, New York, Rhode Island y Vermont), el Sistema Cap-and-Trade de Quebec, el Régimen de Comercio de Emisiones de Kazajstán, el Régimen de Comercio de Emisiones de Nueva Zelanda, el Régimen de Comercio de Emisiones Coreano, el Sistema de Comercio de Emisiones Saitama de establecimiento del objetivo de Japón y el Programa Cap-and-Trade de Tokio. Además, el Reglamento de Emisores de Gases Especificados (SGER) de Alberta establece un objetivo de intensidad de emisiones al nivel de instalación (en vez de un límite absoluto). Una amplia gama de pilotos regionales de SCE están en vigor en China, con miras a absorber estos en un sistema nacional Cap-and-Trade en 2017. Otras 15 jurisdicciones están considerando la implementación de un SCE (véase [www.icapcarbonaction.com/en/ets-map](http://www.icapcarbonaction.com/en/ets-map) para información actualizada sobre todos los SCE que están operando y los previstos).

5 Para una discusión más a fondo sobre el papel de la mitigación del cambio climático en apoyo al desarrollo económico, ver Fay et al. (2015).

6 Ejemplos recientes de la participación de coaliciones público-privadas abogando por el precio del carbono incluyen: el Banco Mundial (2014), respaldado por más de 1.000 empresas e inversores junto con jurisdicciones nacionales y subnacionales, una carta abierta a los gobiernos y a las Naciones Unidas firmada por seis de las principales compañías petroleras solicitando un marco de trabajo internacional para los sistemas de fijación de precios del carbono (CMNUCC, 2015a) y el lanzamiento de la Coalición de Liderazgo para Fijación de Precios del Carbono (CPLC, por sus siglas en inglés) 2015, cuyos participantes del gobierno y del sector privado se esfuerzan por construir la base de evidencia para una eficaz fijación de precios del carbono (véase Coalición de Liderazgo para la Fijación de Precios del Carbono, 2015).

## ¿UN SISTEMA DE COMERCIO DE EMISIONES O UN IMPUESTO AL CARBONO?

Hay dos tipos de instrumentos de mercado que le pueden poner un precio explícito al carbono:<sup>7</sup> el comercio de emisiones e impuestos al carbono. Tienen mucho en común; tanto el comercio de emisiones como los impuestos al carbono pretenden internalizar los costos que las emisiones de carbono imponen sobre la sociedad. Para tal fin se asigna un precio a estas emisiones que pueden::

3. Cambiar el comportamiento de los productores, consumidores e inversores a fin de reducir las emisiones, pero de una manera que proporcione flexibilidad en cuanto a quiénes deben adoptar ciertas medidas, las medidas a ser adoptadas, y el plazo en que estas medidas deben ser adoptadas;
4. Estimular la innovación en tecnología y prácticas;
5. Generar co-beneficios ambientales, de salud, económicos y sociales; y
6. Proporcionar ingresos al gobierno que puedan utilizarse para reducir otros impuestos o apoyar el gasto público en la acción climática u otras áreas.

La distinción clave es que, con un impuesto al carbono, el gobierno fija el precio y permite al mercado determinar la cantidad de emisiones, mientras que, con el comercio de emisiones, el gobierno establece la cantidad de emisiones y permite que el mercado determine el precio. También existen sistemas híbridos, que combinan elementos de ambos enfoques como, por ejemplo, un SCE con precios mínimos y máximos, o regímenes fiscales que aceptan unidades de reducción de emisiones para reducir la carga impositiva.

En la práctica, el hecho de que el comercio de emisiones ofrezca un grado razonable de confianza respecto del nivel futuro de emisiones ha servido para convertirlo en una opción atractiva de política para muchos gobiernos. Además, la evidencia empírica sugiere que el uso estratégico de la asignación gratuita de derechos de emisión para gestionar los efectos distributivos y de fugas del comercio de emisiones ha hecho que sea más fácil garantizar el apoyo político. Por último, pero no menos importante, los SCE pueden vincularse a otros SCE o mecanismos de compensación, permitiendo la cooperación internacional en materia de fijación de precios del carbono a través del acceso a mercados más grandes y más sólidos.

Independientemente del instrumento que se seleccione para la fijación de precios del carbono, un conjunto común de principios puede ser aplicado para guiar el diseño eficaz. Estos principios se presentan en el cuadro S.1.

7 También existen otras políticas públicas con el objeto de proporcionar un incentivo para la reducción de las emisiones. El precio implícito del carbono asociado con estas políticas a menudo puede ser calculado, el denominado "precio implícito del carbono". Sin embargo, la discusión en este contexto se centra en los precios explícitos del carbono creados a través de un SCE o de impuestos al carbono.

### CUADRO S.1 Los principios FASTER para el establecimiento exitoso de precios al carbono

Los principios FASTER para la fijación acertada de los precios del carbono fueron desarrollados conjuntamente por el Banco Mundial y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE). Se basan en la experiencia práctica que diferentes jurisdicciones tienen con la implementación de impuestos al carbono y los SCE. Dichos principios son los siguientes:

- ▲ **Justicia:** Reflejar el principio de que "quien contamina paga" y contribuir a la distribución de los costos y beneficios de manera equitativa, evitando cargas desproporcionadas a los grupos vulnerables;
- ▲ **Alineación de políticas y objetivos:** Usar la fijación de precios al carbono como una entre toda una serie de medidas que faciliten la competencia y la transparencia, garanticen la igualdad de oportunidades para alternativas de bajo carbono, e interactúen con un conjunto más amplio de políticas climáticas y de otra índole;
- ▲ **Estabilidad y previsibilidad:** Implementar precios al carbono dentro de un marco político estable, que den una señal de inversión coherente, creíble y fuerte, cuya intensidad debe aumentar con el tiempo;
- ▲ **Transparencia:** Ser claros en el diseño y en la implementación;
- ▲ **Eficiencia y costo-efectividad:** Garantizar que el diseño promueva la eficiencia económica y disminuya los costos de reducción de las emisiones; y
- ▲ **Fiabilidad e integridad ambiental:** Hacer posible una reducción medible en comportamientos perjudiciales para el medio ambiente.

a Banco Mundial y OCDE (2015).

## ¿CÓMO FUNCIONA UN SISTEMA DE COMERCIO DE EMISIONES (SCE)?

Bajo un SCE, la autoridad competente impone un límite sobre las emisiones totales en uno o más sectores de la economía, y emite un número de derechos de emisión comercializables que no sobrepase el nivel del límite. Cada derecho de emisión corresponde a una unidad de emisiones (normalmente una tonelada).<sup>8</sup>

En un SCE, los participantes regulados están obligados a entregar un derecho de emisión por cada unidad de emisiones de la que

8 El término allowance en inglés se puede traducir de distintas formas dependiendo del marco legal, regulatorio e institucional del país. Así, la traducción "derechos de emisión" equivale a "cupos" o "permisos de emisión". Generalmente, los derechos de emisión son emitidos en unidades de toneladas de dióxido de carbono o toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO<sub>2</sub>e). Este último incluye dióxido de carbono, así como otros GEI (por ejemplo, metano, óxido nítrico, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, hexafluoruro de azufre y trifluoruro de nitrógeno), sobre la base de su respectivo potencial de calentamiento global (GWP).

sean responsables. Pueden inicialmente recibir gratuitamente o comprar los derechos de emisión del gobierno, y los participantes y otros también pueden optar por comercializar los derechos de emisión o acumularlos para su uso futuro. También podrán utilizar unidades elegibles de otras fuentes, tales como créditos de compensación nacionales (de sectores no regulados por el límite), mecanismos de compensación internacionales, u otros SCE.

El precio de los derechos de emisión resulta del límite en los derechos de emisión y del establecimiento de un mercado para comercializarlos, creando así un incentivo para reducir las emisiones. Un límite más estricto se traduce en una reducción de la oferta de derechos de emisión; así, todo lo demás constante, el precio de las asignaciones tenderá a ser mayor, creando un incentivo más fuerte. La capacidad de comerciar en el mercado también da lugar a la convergencia de precios y una señal de precio uniforme, lo que a su vez favorece a los bienes y servicios con menores emisiones. Establecer el límite de antemano proporciona una señal al mercado a largo plazo para que los participantes puedan planificar e invertir según corresponda.

Los derechos de emisión pueden ser distribuidos de forma gratuita—con base en una combinación de emisiones pasadas, producción y/o normas de rendimiento—o vendidos, normalmente en una subasta. Esta última apoya la formación transparente de precios y genera ingresos para el gobierno, los cuales pueden ser usados para una variedad de propósitos, entre otros, para financiar la acción climática, apoyar la innovación, o ayudar a los hogares de bajos ingresos. Se pueden usar mecanismos adicionales para apoyar la previsibilidad de los precios, la contención de costos y el funcionamiento eficaz de los mercados.

La integridad ambiental del sistema está garantizada a través de requisitos para el monitoreo, reporte y verificación (MRV) de emisiones y la aplicación de sanciones por incumplimiento. El uso de registros, en los cuales se emiten derechos de emisión con números únicos de serie, facilita este proceso ya que dichos registros permiten que los derechos de emisión sean rastreados, a medida que se negocian entre los diferentes participantes, y cancelados. Las disposiciones de vigilancia del mercado salvaguardan la integridad más amplia de la actividad comercial.

Las distintas jurisdicciones pueden optar por vincular sus SCE directa o indirectamente a través del reconocimiento mutuo de los derechos de emisión u otras unidades, tales como créditos de compensación. La vinculación amplía el acceso a la mitigación de menor costo, atrae recursos para una mitigación adicional, apoya la liquidez del mercado y permite la cooperación política en la fijación de precios del carbono.

## SENTAR LAS BASES PARA UN SCE

### Establecer los objetivos del SCE

Un SCE es una herramienta de política pública que puede ser diseñada para lograr un rango de resultados ambientales, económicos y sociales. Antes de proceder al diseño de un SCE, una jurisdicción debe decidir hasta qué punto el SCE debe contribuir a la reducción de emisiones que se persigue a nivel mundial y nacional, la tasa a la cual descarbonizar su propia economía, qué nivel de costo es aceptable, cómo se distribuirán los costos y beneficios, si se generarán ingresos por la venta o subasta de asignaciones y cómo serán usados esos ingresos, y cómo el SCE y sus co-beneficios contribuirán a la transformación económica y al desarrollo sostenible. Será más fácil decidir sobre la adopción de un SCE y los detalles específicos del diseño e implementación de un SCE cuando exista una amplia aceptación pública de la necesidad de la jurisdicción de reducir las emisiones de GEI—por lo menos a un nivel por debajo del desarrollo normal de actividades (BAU, por sus siglas en inglés)—a largo plazo.

### Adaptar un SCE a las circunstancias locales

Hay muchas oportunidades para adaptar un SCE de manera que refleje las circunstancias y necesidades específicas de la jurisdicción. Los aspectos relevantes incluyen: prioridades locales; la motivación para seleccionar un SCE en vez de instrumentos de política pública alternativos; el perfil de emisiones actual y futuro de la jurisdicción; el entorno normativo existente y la confianza en los mecanismos de mercado; el tamaño, la concentración, el crecimiento y la volatilidad de la economía; el comercio y la competitividad; fortalezas y debilidades institucionales; y las relaciones con los potenciales socios de vinculación.

### Gestionar las interacciones de políticas públicas

Todos los SCE se desarrollan dentro de un marco político y jurídico más amplio, que incluye otras políticas públicas de cambio climático. Esto dará lugar a interacciones importantes que a menudo requieren una atención cuidadosa. Por un lado, las políticas adicionales en los sectores regulados (sujetos al límite) pueden contrarrestar, distorsionar o duplicar el impacto de un SCE. Por ejemplo, otras políticas de reducción tales como las políticas de eficiencia energética y energía renovable pueden resultar en la reducción de emisiones en los sectores del SCE a costos por encima del precio al carbono dentro del SCE, lo que implica que el SCE no cumplirá con su objetivo de mitigar emisiones al menor costo en su totalidad. Por otro lado, esas políticas también pueden complementar e incluso mejorar la eficacia de un SCE mediante la creación de oportunidades de mitigación de GEI adicionales o la eliminación de barreras que no derivan de precios para reducir las emisiones. El papel que se espera que desempeñe un SCE dentro de un paquete más amplio de políticas públicas de cambio climático a menudo será un factor determinante en su diseño.

## DISEÑO DE UN SCE EN 10 PASOS

Este manual establece un proceso de 10 pasos para diseñar un SCE (véase el gráfico S.1). Cada paso implica una serie de decisiones o medidas que darán forma a las características principales del sistema (véase el cuadro S.2). Sin embargo, como se destaca en todo el manual, las decisiones tomadas y las medidas adoptadas encada paso

probablemente estén interrelacionadas y sean interdependientes, lo que significa que es más probable que el proceso para completar todos estos pasos sea iterativo en lugar de lineal.

**CUADRO S.2 Lista de comprobación para los 10 pasos del diseño de un SCE**

### Paso 1: Definir el ámbito de aplicación

- ✓ Decidir qué sectores regular
- ✓ Decidir qué gases regular
- ✓ Elegir los puntos de regulación
- ✓ Elegir las entidades a regular y decidir si se van a establecer umbrales

### Paso 2: Establecer el límite de emisiones

- ✓ Crear una base sólida de datos para determinar el límite
- ✓ Determinar el nivel y tipo de límite
- ✓ Elegir los períodos de tiempo para el establecimiento del límite y proporcionar una trayectoria del límite a largo plazo

### Paso 3: Asignar derechos de emisión

- ✓ Complementar los métodos de asignación con los objetivos de las políticas públicas
- ✓ Definir la elegibilidad y el método de asignación gratuita y equilibrar con subastas a través del tiempo
- ✓ Definir el tratamiento de los operadores nuevos, los cierres y las remociones

### Paso 4: Considerar el uso de compensaciones

- ✓ Decidir si se aceptarán compensaciones de fuentes y sectores no regulados por el límite dentro y/o fuera de la jurisdicción
- ✓ Definir los sectores, gases y actividades elegibles
- ✓ Sopesar los costos de establecer un programa de compensación propio versus hacer uso de un programa existente
- ✓ Definir los límites en el uso de compensaciones
- ✓ Establecer un sistema de monitoreo, reporte, verificación y regulación.

### Paso 5: Decidir sobre la flexibilidad temporal

- ✓ Establecer reglas para acumular derechos de emisión
- ✓ Establecer reglas para préstamos de derechos de emisión y asignación temprana
- ✓ Establecer la duración de los períodos de reporte y cumplimiento

### Paso 6: Considerar la previsibilidad de precios y evaluar mecanismos de contención de costos

- ✓ Establecer la justificación para la intervención en el mercado y los riesgos asociados con dicha intervención
- ✓ Decidir si precios considerados demasiado bajos, demasiado altos, o ambos casos justifican una intervención en el mercado
- ✓ Elegir el instrumento adecuado para una intervención en el mercado
- ✓ Decidir sobre el marco de regulación

### Paso 7: Garantizar el cumplimiento y la vigilancia

- ✓ Identificar las entidades reguladas
- ✓ Gestionar los reportes de emisiones por parte de las entidades reguladas
- ✓ Aprobar y administrar el desempeño de los verificadores
- ✓ Establecer y supervisar el registro del SCE
- ✓ Diseñar e implementar el enfoque de sanción y aplicabilidad
- ✓ Regular y vigilar el mercado para unidades de emisiones de SCE

### Paso 8: Involucrar a las partes interesadas, comunicar y fortalecer capacidades

- ✓ Mapear a las partes interesadas con sus respectivas posiciones, intereses e inquietudes
- ✓ Coordinar un proceso transparente de toma de decisiones en los departamentos gubernamentales relevantes para evitar la desalineación de políticas
- ✓ Diseñar una estrategia de participación para la consulta de los grupos interesados que especifique el formato, cronograma y objetivos
- ✓ Diseñar una estrategia de comunicación que refleje las preocupaciones públicas locales e inmediatas
- ✓ Identificar y resolver las necesidades de fortalecimiento de capacidad del SCE

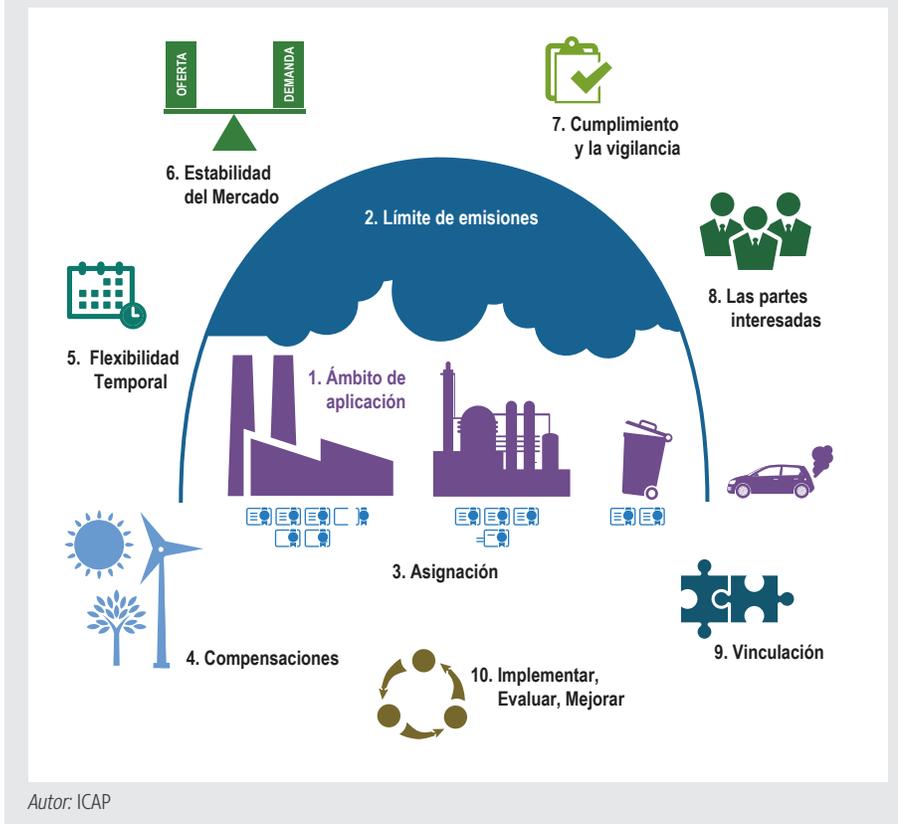
### Paso 9: Considerar la vinculación con otros SCE

- ✓ Determinar los objetivos y la estrategia de la vinculación
- ✓ Identificar a los socios de vinculación
- ✓ Determinar el tipo de vínculo
- ✓ Alinear las características de diseño claves del programa
- ✓ Formar y regular el vínculo

### Paso 10: Implementar, evaluar y mejorar

- ✓ Decidir sobre el tiempo y el proceso de la implementación del SCE
- ✓ Decidir sobre el proceso y el ámbito de aplicación para las revisiones
- ✓ Evaluar el SCE para apoyar la revisión

GRÁFICO S.1 Diseño de un SCE en 10 pasos



## PASO 1: Decidir el ámbito de aplicación

- ✓ Decidir qué sectores regular
- ✓ Decidir qué gases regular
- ✓ Definir los puntos de regulación
- ✓ Elegir las entidades a regular y considerar si se van a establecer umbrales

El ámbito de aplicación de un SCE hace referencia a la zona geográfica, los sectores, las fuentes de emisión, y los GEI para los cuales se tendrán que entregar los derechos de emisión, así como qué entidades tendrán que entregarlos. El ámbito de aplicación del SCE define los límites de la política pública. Por lo tanto, tiene implicaciones para el número de entidades reguladas, la proporción de las emisiones que enfrenta un precio al carbono, y el esfuerzo compartido entre los sectores regulados y no regulados para cumplir con los objetivos de reducción de emisiones en toda la economía.

En la determinación del ámbito de aplicación del SCE existen diferencias importantes entre los sectores y las fuentes de emisión. Las consideraciones clave incluyen el perfil de emisiones de la jurisdicción (y su evolución prevista) y lo que esto implica para el potencial de reducción de las emisiones. La capacidad y el costo del monitoreo y la regulación en fuentes de emisión y en distintos puntos de la cadena de suministro también serán importantes; esto será influenciado en parte por las estructuras reguladoras y políticas públicas existentes. Por último, también debe tenerse en cuenta el potencial que tienen las barreras no relacionadas con los precios para limitar la transmisión de los precios del carbono, la exposición a los mercados internacionales y la generación de co-beneficios.

Por lo general es deseable la regulación de un sistema lo más amplio posible ya que aumenta la gama de opciones de mitigación de bajo costo, permitiendo así que se logren reducciones de emisiones al menor costo. La regulación más amplia posible también reduce las distorsiones de la competencia al permitir que las empresas y los sectores regulados operen bajo las mismas reglas del mercado, lo que a su vez aumenta la liquidez del mercado. Sin embargo, un sistema amplio podrá imponer mayores cargas regulatorias sobre fuentes de emisión pequeñas y difusas que además pueden ser relativamente difíciles de regular. Por lo tanto, los beneficios de una regulación más amplia deben ser nivelados con la carga administrativa y los costos de transacción adicionales. Es más fácil equilibrar dichos aspectos si (i) se adoptan valores umbral para poder dispensar a los pequeños emisores y (ii) la regulación se aplica upstream, es decir, en los puntos donde las emisiones de carbono tienen su origen—por ejemplo, en las entidades que proveen las refinerías de combustibles fósiles.

**LECCIONES APRENDIDAS:** Existe una gran diversidad entre los SCE en términos de ámbitos de aplicación, lo que sugiere que no hay un único enfoque "correcto". Casi todos los sistemas cubren al menos los sectores eléctricos e industriales. La implementación gradual de un SCE—en etapas—puede ser útil para poder desarrollar las capacidades necesarias para incluir también a los sectores más pequeños o más complejos. Todos los sistemas regulan el dióxido de carbono; muchos regulan hasta 7 gases. Mientras que algunas jurisdicciones aplican la regulación en los puntos donde las emisiones derivan directamente de la quema de combustibles fósiles (upstream), con el objetivo de reducir los costos administrativos (por ejemplo, empresas que queman combustibles en California, Quebec y Nueva Zelanda); otras han optado por la regulación downstream, con el objetivo de alinearse con sistemas de regulación o reporte existentes (por ejemplo, la UE, California, y Quebec para grandes fuentes puntuales); y otras más han optado por sistemas híbridos en contextos donde los precios de la energía están regulados y las señales de precios al carbono de lo contrario no pasarían a través de la cadena de suministro (por ejemplo, el SCE coreano y los pilotos de SCE en China).

## PASO 2: Establecer el límite de emisiones

- ✓ Crear una base sólida de datos para determinar el límite
- ✓ Determinar el nivel y el tipo de límite
- ✓ Definir los plazos para el establecimiento del límite y proporcionar la trayectoria del límite a largo plazo

El límite del SCE establece un límite en el número de derechos de emisión expedidos durante un plazo especificado que luego limita la cantidad total de emisiones producidas por las entidades reguladas. Con todo lo demás constante, cuanto menor sea el límite, mayor será el precio del carbono y más fuerte será el incentivo para reducir las emisiones. Sin embargo, otras características de diseño, tales como el acceso a las compensaciones, la vinculación, con otros SCE y los diferentes mecanismos de contención de los costos, interactúan con el límite para determinar la limitación general de las emisiones y el precio resultante del carbono. En la práctica, el establecimiento del límite es un acto de equilibrio que da cuenta de los valores relativos de las reducciones de emisiones, las limitaciones de costos, la credibilidad y la equidad dentro de un contexto político más amplio.

Establecer el límite requiere una evaluación de las emisiones históricas de la jurisdicción, sus emisiones proyectadas (que dependen de las mejoras previstas en la intensidad de las emisiones, y en el crecimiento económico y desarrollo proyectados) y las oportunidades de mitigación y sus costos. Esto debe considerar cómo otras políticas públicas actuales o previstas podrían influir en los resultados del SCE.

El límite debe estar alineado con el objetivo de mitigación general de la jurisdicción. En el establecimiento del límite, los tomadores de decisiones de políticas públicas necesitan gestionar el balance entre el objetivo de reducción de emisiones y los costos del sistema, alineando el objetivo del límite con la meta del objetivo, y asignando la responsabilidad por la mitigación a los sectores con límite y sin límite. Los límites absolutos establecen objetivos para cada período de cumplimiento en toneladas de reducción de emisiones, aunque se puede proporcionar flexibilidad mediante disposiciones de acumulación, reservas de asignaciones, créditos de compensación, vinculación y revisiones periódicas que pueden resultar en ajustes del límite. Los límites establecidos con base en la intensidad de las emisiones prescriben el número de derechos de emisión a ser emitidos por una unidad de producción (por ejemplo, Producto Interno Bruto (PIB) o kilovatio-hora de electricidad), lo que les permite adaptarse automáticamente a las fluctuaciones de la producción económica, pero ofrece menos certidumbre sobre los resultados de las emisiones. Los límites absolutos y de intensidad pueden ser igualmente estrictos con respecto a los resultados esperados, pero también pueden producir resultados diferentes cuando la producción real se desvía significativamente de las proyecciones. Los SCE con límites absolutos son más comunes. Las jurisdicciones que elijan límites de intensidad podrán beneficiarse menos de los conocimientos y la experiencia de otros, especialmente si existe el interés de adoptar componentes específicos de un SCE como la vinculación y las compensaciones.

**LECCIONES APRENDIDAS:** *Un límite es tan bueno como los datos y suposiciones subyacentes. El establecimiento de límites se beneficiará de la recopilación temprana de datos, tendiendo hacia una mayor dependencia de los datos históricos, en comparación con proyecciones hipotéticas. Aunque la mayoría de las jurisdicciones ha elegido límites absolutos para facilitar la alineación entre los límites y los objetivos, así como la vinculación entre sistemas, la mayoría también ha incorporado cierta flexibilidad sobre el suministro de derechos de emisión para contener los costos (véase el paso 6). El desarrollo de límites de intensidad presenta algunos retos técnicos y administrativos adicionales. En la práctica, en parte debido a la preocupación por los precios altos, los límites iniciales en muchos de los SCE se han fijado en niveles que (junto con otras características de diseño) han dado lugar a precios significativamente inferiores a los esperados, lo que puede causar su propio conjunto de problemas (véase paso 6). Para apoyar un funcionamiento eficaz del mercado y fomentar la confianza y el apoyo entre los participantes del mercado, la trayectoria del límite a largo plazo se debe combinar con procesos transparentes basados en reglamentos para posibles modificaciones del límite y notificación previa de cambios futuros.*

## PASO 3: Asignar derechos de emisión

- ✓ Hacer coincidir los métodos de asignación con los objetivos de las políticas públicas
- ✓ Definir la elegibilidad y el método de asignación gratuita y equilibrar con subastas a través del tiempo
- ✓ Definir el tratamiento de los nuevos operadores, los cierres y las remociones

Mientras que el límite determina el impacto de las emisiones de un SCE, la asignación de derechos de emisión es un determinante importante de sus impactos distributivos. También puede influir en la eficiencia del sistema y por lo tanto merece atención especial.

El gobierno puede distribuir los derechos de emisión mediante la asignación gratuita, subastas, o alguna combinación de las dos, así como adjudicar derechos de emisión por absorción. Los métodos de asignación gratuita varían en función de si están basados en las emisiones históricas de las entidades individuales—lo que se denomina *grandparenting*—o en un punto de referencia específico de toda una industria—*benchmarking*—y dependiendo de si la asignación cambia cuando la producción cambia. En diferentes grados, estas opciones pueden proporcionar protección contra fugas (la preocupación de que la fijación de precios al carbono cause el traslado de emisiones en lugar de reducciones de emisiones auténticas) y también pueden ayudar a compensar las pérdidas económicas que el cumplimiento del SCE podría causar de otra manera. El subastar genera ingresos para el gobierno, los cuales pueden utilizarse para pagar los recortes de impuestos distorsionadores, apoyar el gasto en programas públicos (incluyendo otras formas de acción relacionadas con el combate al cambio climático) o devolverse directamente a los hogares.

**LECCIONES APRENDIDAS:** *Dada la gran cantidad de recursos que están en juego, las decisiones de asignación de derechos de emisión pueden llegar a ser muy polémicas y representan un elemento clave de atención de las partes interesadas y de la discusión política. Los objetivos de la asignación (por ejemplo, gestionar la transición hacia el SCE, conservando los incentivos para la mitigación costo-efectiva) deben ser declarados transparentemente por adelantado, y las decisiones posteriores sobre aspectos particulares del diseño de la asignación deben explicarse y justificarse haciendo referencia a estos objetivos. Es de esperar que tanto las características de los objetivos de asignación como las de diseño de asignación evolucionen con el tiempo. Las decisiones sobre la asignación individual de las entidades deben hacerse por separado de las decisiones sobre el límite. El riesgo de fugas en sectores de altas emisiones y expuestos al comercio (EITE, or sus siglas en inglés) ha sido una preocupación importante en el diseño e implementación de un SCE, y es probable que siga siendo un aspecto básico en el corto y mediano plazo, a pesar de que la evidencia empírica sobre fugas es limitada. Este asunto también disminuirá en importancia siempre y cuando la política de fijación de precios del carbono se adopte de una manera más amplia o se armonice a nivel mundial eventualmente. Por lo general, el subastar ha sido presentado en una escala limitada inicialmente, pero con la intención de permitir que gradualmente desplaze la asignación gratuita. Los métodos de asignación pueden variar entre los distintos sectores; por ejemplo, el sector energía es un candidato típico para la subasta ya que a menudo es menos propenso a fugas de carbono que otros sectores del SCE, mientras que los sectores manufactureros normalmente reciben alguna forma de asignación gratuita, al menos en los años iniciales. El utilizar estratégicamente los ingresos de las subastas puede ser un argumento importante para proceder con un SCE.*

## PASO 4: Considerar el uso de compensaciones

- ✓ Decidir si aceptar compensaciones de fuentes y sectores no regulados dentro y/o fuera de la jurisdicción
- ✓ Determinar cuáles son los sectores, gases y actividades elegibles
- ✓ Sopesar los costos de establecer un programa de compensación propio vs. hacer uso de un programa existente
- ✓ Decidir sobre los límites en el uso de compensaciones
- ✓ Establecer un sistema de monitoreo, reporte, verificación y regulación.

Un SCE puede permitir que entidades reguladas usen "compensaciones"—créditos derivados de la reducción de emisiones en fuentes y sectores no regulados—para cumplir con sus obligaciones bajo el límite. Esto expande la provisión de unidades de emisiones (aunque esto puede ser compensado con una reducción en la provisión de derechos de emisión para mantener el nivel del límite) y puede reducir significativamente los costos de cumplimiento del SCE.

Las compensaciones pueden tener su origen en varias fuentes: entidades de sectores no regulados dentro de la jurisdicción (por ejemplo y dependiendo del sistema, el transporte, la silvicultura o la agricultura); entidades no reguladas fuera de las fronteras de la jurisdicción;

y reducciones tempranas (previas al SCE). El permitir compensaciones puede apoyar el aprendizaje y la colaboración entre fuentes no reguladas, facilitar los flujos de inversión hacia otros sectores donde se necesita apoyo financiero para estimular el desarrollo bajo en emisiones de carbono y, con frecuencia también, producir co-beneficios.

Al reducir los precios de los derechos de emisión y crear un nuevo grupo de interés vinculado al SCE entre los vendedores de compensaciones, las compensaciones pueden permitir a los tomadores de decisiones de políticas públicas fijar un límite más ambicioso, lo que a su vez puede apoyar la estabilidad política. Para un límite establecido, aceptar las compensaciones bajará los precios—si hay un potencial de reducción de bajo costo disponible por fuera del sistema. Las emisiones por fuentes reguladas aumentarán, pero las emisiones globales no. La calidad del MRV del sistema de compensaciones debe coincidir con la del SCE para garantizar la integridad ambiental de las compensaciones y los derechos de emisión (véase el paso 7). Esto puede representar un desafío porque, a diferencia de los derechos de emisión del SCE expedidos en relación con un límite, las compensaciones se acreditan en relación con el BAU, utilizando benchmarks o líneas de base hipotéticas. Esto se tiene que hacer cuidadosamente, sin suposiciones conservadoras y siguiendo un riguroso monitoreo y reporte, porque si no existe el riesgo de que al menos algunas de las actividades de compensaciones puedan no ser adicionales al BAU y resultar en cambios de emisiones en lugar de reducciones (es decir, en fugas). Además, especialmente en relación con las actividades de secuestro de carbono, existe el riesgo de que las reducciones no sean permanentes. Por lo tanto, la utilización de las compensaciones tiene que ser considerado cuidadosamente con el fin de no poner en riesgo la integridad ambiental del SCE. También existe la preocupación de que el uso extendido de compensaciones y la disminución de los esfuerzos de reducción en los sectores regulados aumente el riesgo de que se prolongue la operación de instalaciones relativamente intensivas en emisiones.

**LECCIONES APRENDIDAS:** *Las compensaciones proporcionan una poderosa herramienta para contener los costos, ampliando los incentivos de mitigación más allá del límite, y generando co-beneficios. El establecimiento de un mecanismo de compensaciones doméstico operacional para generar un pipeline de unidades requiere instituciones y fomento de capacidades, amén de considerable tiempo, esfuerzo y costos. Otro aspecto a considerar es si los créditos generados solo serán elegibles en el esquema nacional o si existe la intención de que también puedan ser utilizados fuera de los límites de la jurisdicción. Se ha adquirido experiencia valiosa con compensaciones internacionales en virtud del Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL) y de la Implementación Conjunta (IC) del Protocolo de Kioto, así como en virtud de otros mecanismos de acreditación. Algunos tipos y metodologías de compensación han demostrado carecer de integridad ambiental, y la evolución futura de los mecanismos de compensación internacionales no es clara en la actualidad. La mayoría de los SCE aceptan solo algunos tipos de compensaciones y limitan la cantidad de unidades que puede ser utilizada. La aplicación de metodologías establecidas internacionalmente, adaptadas a las circunstancias locales, puede ayudar a garantizar la integridad ambiental y acelerar el desarrollo de un nuevo mecanismo de compensación interno, si se desea. Aunque las compensaciones por lo general han sido generadas al nivel de "proyecto" individual (por ejemplo, instalaciones), los programas jurisdiccionales o sectoriales ofrecen el potencial de reducir los*

costos de transacción mientras mantienen o mejoran la integridad ambiental.

## PASO 5: Decidir sobre la flexibilidad temporal

- ✓ Establecer reglas para acumular derechos de emisión
- ✓ Establecer reglas para préstamos de derechos de emisión y asignación temprana
- ✓ Establecer la duración de los períodos de reporte y cumplimiento

Uno de los atractivos de un SCE es que puede proporcionar cierta flexibilidad para las entidades en cuanto a cuándo desean reducir las emisiones. Sin embargo, esta flexibilidad en la sincronización debe ser equilibrada contra la certidumbre de lograr reducciones. Las decisiones políticas clave en este sentido incluyen establecer la duración de los períodos de reporte y cumplimiento, así como permitir a los participantes acumular o solicitar prestados derechos de emisión de un futuro período de cumplimiento (transfiriendo así derechos de emisión de un período a otro).

Los períodos de cumplimiento más largos pueden ofrecer una mayor flexibilidad a las empresas al momento de planear inversiones para reducir emisiones, lo que podría reducir los costos de forma significativa. Sin embargo, los períodos de cumplimiento excesivamente largos pueden crear incentivos para retrasar la acción e inversión en la reducción de emisiones, lo que podría aumentar los costos. Limitar los períodos de cumplimiento, que por lo general tienen una duración de 1 a 3 años, asegura la pronta mitigación y la actividad del mercado, lo cual puede ser muy importante para demostrar los primeros avances hacia objetivos de reducción de emisiones. Dar la posibilidad a empresas de usar derechos de emisión de período de cumplimiento futuro en el período de cumplimiento actual (es decir, sacar un préstamo de derechos de emisión) en realidad equivale a una extensión del período de cumplimiento vigente y plantea consideraciones similares.

Muchos SCE existentes permiten la acumulación de derechos de emisión, lo que promueve las reducciones tempranas además de ayudar a dispersar los costos (y los precios de los derechos de emisión) en períodos de cumplimiento. Sin embargo, puede haber razones para limitar la acumulación si existe una gran incertidumbre sobre el futuro del SCE. En tales casos puede ser necesario restringir las acumulaciones para evitar impactos negativos en el suministro futuro y la integridad ambiental de los derechos de emisión, por ejemplo, durante un proyecto piloto que pueda diferir significativamente del sistema SCE asociado a este. El proceso de transición también debería tener en cuenta la existencia de derechos de emisión acumulados.

**LECCIONES APRENDIDAS:** La flexibilidad temporal en un SCE es vital para gestionar los costos y la volatilidad de los precios, pero debe ser balanceada. Generalmente se recomienda la acumulación entre períodos de compromiso, porque además de ayudar a las entidades a gestionar costos y (normalmente) a reducir la volatilidad, conlleva la reducción de emisiones. También crea un grupo con un interés particular en, por un lado, apoyar el éxito del SCE y, por otro, en contar con un esquema con límites más estrictos, ya que esto aumentará el valor de sus derechos de emisión acumulados. El pedir préstamos tiene ventajas pero también crea riesgos; en particular, los reguladores pueden encontrar dificultades al supervisar la solvencia de los prestatarios.

## PASO 6: Considerar la previsibilidad de precios y evaluar mecanismos de contención de costos

- ✓ Establecer la justificación para la intervención en el mercado y los riesgos asociados con dicha intervención
- ✓ Decidir si precios considerados demasiado bajos, demasiado altos, o ambos casos justifican una intervención en el mercado
- ✓ Elegir el instrumento adecuado para una intervención en el mercado
- ✓ Decidir sobre el marco de regulación

En un SCE, los precios del mercado que varían en el tiempo proporcionan las señales que permiten a las empresas alcanzar una determinada cantidad de emisiones al menor costo posible. Al igual que en muchos mercados de productos básicos, puede ser difícil predecir los precios del SCE a largo plazo con exactitud porque dependen de las variaciones en la actividad económica, la volatilidad y variabilidad en el mercado de los combustibles, la incertidumbre de las estimaciones de costos marginales de reducción de emisiones y los posibles cambios de política pública. Factores que pueden dar origen a precios persistentemente bajos en un SCE son los siguientes: los esfuerzos de mitigación resultan ser más fáciles de llevar a cabo que lo esperado; otras políticas en materia ambiental y energética contribuyen a la reducción de emisiones y, en consecuencia, a la reducción de la demanda de derechos de emisión; y una recesión que reduce la actividad económica y, por tanto, las emisiones; lo inverso podría ser cierto en el caso de precios altos. La incertidumbre en las políticas públicas y otras fallas del mercado o regulatorias podrían disminuir la demanda de la acumulación, inhibiendo así la formación de precios del carbono fiables a largo plazo.

El diseño de un SCE puede reducir esta volatilidad potencial e incertidumbre acerca de los precios. Las opciones de diseño pueden variar en función del ajuste a la cantidad de derechos de emisión o bien, al establecimiento de restricciones sobre el precio y al grado de discrecionalidad que se les otorga a los tomadores de decisiones de políticas. Estos parámetros de diseño tienen como objetivo hacer que los precios sean lo suficientemente previsibles para apoyar la inversión en mitigación y nuevas tecnologías, y guiar una transición gradual hacia una economía baja en carbono al mismo tiempo que se evitan costos que sean políticamente o socialmente inaceptables.

**LECCIONES APRENDIDAS:** Antes de la implementación de un SCE, las preocupaciones de los tomadores de decisiones de políticas públicas se han centrado normalmente en la posibilidad de tener precios elevados. Sin embargo, en algunos de los SCE actualmente en funcionamiento, los bajos precios se han convertido en una gran preocupación. Hay un reconocimiento cada vez mayor de que los enfoques apropiados de gestión del mercado pueden ayudar a mantener los precios a un nivel que permita promover la inversión y garantizar los ingresos de las subastas, controlar costos y garantizar que la mitigación sea consistente con las metas a largo plazo. Actualmente se están probando una amplia gama de enfoques distintos, por ejemplo, las reservas de asignaciones se están convirtiendo en una herramienta cada vez más común para contener costos y gestionar precios al mismo tiempo que limitan las emisiones y la introducción de un precio mínimo en una subasta permite proteger el valor de las inversiones de mitigación por parte de los participantes del SCE así como de los proveedores de compensaciones.

## PASO 7: Garantizar el cumplimiento y la vigilancia

- ✓ Identificar las entidades reguladas
- ✓ Gestionar los reportes de emisiones por parte de las entidades reguladas
- ✓ Aprobar y administrar el desempeño de los verificadores
- ✓ Establecer y supervisar el registro de los SCE
- ✓ Diseñar e implementar el enfoque de la sanción y la aplicabilidad
- ✓ Regular y vigilar el mercado para unidades de emisiones del SCE

Al igual que otras políticas climáticas, un SCE requiere de un enfoque de aplicabilidad rigurosa de las obligaciones de los participantes, así como de la vigilancia del sistema por parte del gobierno. La falta de cumplimiento y vigilancia pueden amenazar no solo los resultados de las emisiones por parte de entidades no reguladas, sino también la funcionalidad básica del mercado, con altos riesgos económicos para todos los participantes.

Puede ser útil empezar a poner en práctica sistemas eficaces de MRV de emisiones de GEI en las primeras fases del proceso de desarrollo de un SCE para apoyar la evaluación posterior del cumplimiento. Esto incluye consideraciones jurídicas y administrativas en torno a la identificación de las entidades reguladas y el desarrollo de metodologías y guías detalladas para el monitoreo de las emisiones. Un período de MRV inicial independiente o una fase piloto pueden permitir el fortalecimiento de la capacidad antes de implementar un SCE a gran escala. El reporte de emisiones puede utilizar la recopilación de datos existentes sobre las actividades de producción de energía, las características del combustible, el uso de la energía, la producción industrial, y el transporte. Dependiendo de la solidez de los sistemas de auditoría existentes, puede ser que los reguladores de gobierno tengan que desempeñar un papel más fuerte en la verificación durante la fase inicial, al mismo tiempo que los terceros verificadores fortalecen sus propias capacidades para cumplir con las nuevas funciones. El monitoreo y la vigilancia de un SCE deben equilibrar los costos para los reguladores y las entidades reguladas con los riesgos potenciales y las consecuencias del incumplimiento de las regulaciones. La cultura de reglamentación existente influirá en el equilibrio óptimo para cada jurisdicción. Los reguladores pueden basarse en la experiencia con otros mercados que tratan con productos básicos e instrumentos financieros.

**LECCIONES APRENDIDAS:** *Un régimen de cumplimiento sólido es la columna vertebral del SCE y una condición previa para su credibilidad. Puede que el gobierno tenga que identificar activamente nuevas entidades reguladas en la medida en que las empresas se establecen y cambian con el tiempo. Puede resultar costoso vigilar emisiones con altos niveles de precisión y exactitud; enfoques de menor costo tales como el uso de factores de emisión por defecto pueden proporcionar estimaciones imparciales para fuentes previsibles de emisiones. Los reguladores deben aprovechar los sistemas ambientales locales, fiscales, jurídicos y de mercado pertinentes al establecer el cumplimiento y la vigilancia del SCE. Hacer que los datos de emisiones sean transparentes fortalece el monitoreo del mercado, pero los sistemas de*

*gestión de datos deben proteger la información confidencial y comercialmente sensible. Las deficiencias en la regulación del mercado comercial pueden permitir el fraude y la manipulación, mientras que el exceso de regulación puede aumentar los costos de cumplimiento y eliminar muchas de las flexibilidades que dan a los mercados de carbono su eficiencia. En algunos sistemas, las consecuencias del incumplimiento sobre la reputación, especialmente cuando se refuerza con la revelación pública del desempeño en el SCE, han demostrado ser un fuerte disuasivo, pero aún sigue siendo necesario un sistema de sanciones obligatorias. Cuando surgen problemas con el cumplimiento, el regulador del SCE y el gobierno deben responder rápidamente para salvaguardar la integridad y la liquidez del mercado y mantener la confianza de los participantes en el mercado*

## PASO 8: Involucrar a las partes interesadas, comunicar y fortalecer capacidades

- ✓ Mapear las partes interesadas y sus posiciones respectivas, intereses e inquietudes
- ✓ Coordinar un proceso transparente de toma de decisiones entre los departamentos gubernamentales relevantes para evitar la desalineación de políticas públicas
- ✓ Diseñar una estrategia de participación para la consulta de los grupos interesados que especifique el formato, línea de tiempo y objetivos
- ✓ Diseñar una estrategia de comunicación que refleje las preocupaciones públicas locales e inmediatas
- ✓ Identificar y resolver las necesidades de fortalecimiento de capacidad del SCE

Desarrollar un SCE exitoso requiere tanto apoyo público y político permanente como la colaboración práctica entre el gobierno y los actores del mercado basada en el entendimiento mutuo, la confianza y la competencia. La manera y, en particular la transparencia, con la cual los formuladores de políticas de los SCE colaboran con el gobierno y los grupos interesados externos, determinará la viabilidad del sistema a largo plazo. En la medida de lo posible, la participación tiene que estar asegurada desde que se empieza con la planificación del SCE y continuar durante el proceso de diseño, autorización e implementación.

En relación con las partes interesadas externas y otras ramas del gobierno, la comunicación sobre un SCE debe ser clara, coherente y coordinada, y el gobierno tiene que mantener la integridad y credibilidad durante el proceso. Los cambios importantes en el sistema se deben anunciar con suficiente anticipación y el gobierno debe considerar cuidadosamente cómo gestionar la información que sea comercialmente delicada.

Desarrollar un SCE requiere también el fortalecimiento de la capacidad estratégica. Los tomadores de decisiones en el gobierno y los administradores deben fortalecer los conocimientos técnicos especializados y

la capacidad administrativa para desarrollar y operar un SCE. Los participantes del SCE y los proveedores de servicios en el mercado tienen conocimientos operacionales especializados que pueden ayudar a los formuladores de políticas a diseñar un sistema eficaz, pero aún ellos necesitan fortalecer su capacidad para participar en el sistema. Hay que invertir tiempo y recursos en la construcción de las capacidades que generarán valiosos retornos.

**LECCIONES APRENDIDAS:** *La toma de decisiones por parte del gobierno en relación con un SCE puede ser facilitada por un liderazgo ejecutivo, un gabinete fuerte, una asignación clara de responsabilidades a los diferentes departamentos, y una designación de grupos de trabajo interdepartamentales. Los gobiernos por lo general subestiman la importancia estratégica de una participación significativa de las partes interesadas y de las comunicaciones públicas para garantizar el apoyo permanente hacia un SCE. Algunas jurisdicciones descubrieron que tomó entre 5 y 10 años de participación y fortalecimiento de capacidades sobre mecanismos del mercado en materia de cambio climático para hacer posible una política informada y ampliamente aceptada en relación con las decisiones sobre un SCE. El aprovechar la experiencia de las partes interesadas mejorará el diseño de los SCE y aumentará la confianza, el entendimiento y la aceptación del público. Cultivar a los campeones de los SCE puede ayudar a ampliar el apoyo para un SCE. La manera en la cual el gobierno comunique la "historia" del SCE en el contexto local será vital para ganar el apoyo popular. Ya que el proceso de toma de decisiones sobre el diseño de un SCE puede extenderse a varias elecciones u otros ciclos políticos, es importante considerar, desde el principio, el calendario probable y el impacto de cambios políticos y el potencial para garantizar un amplio apoyo político que sea duradero para un SCE o un mandato público claro para la acción.*

## PASO 9: Considerar la vinculación con otros SCE

- ✓ Determinar los objetivos y la estrategia de la vinculación
- ✓ Identificar a los socios de vinculación
- ✓ Determinar el tipo de vínculo
- ✓ Alinear las características de diseño claves del programa
- ✓ Formar y regular el vínculo

La vinculación se produce cuando un SCE permite que las entidades reguladas utilicen unidades (derechos de emisión o créditos) expedidos bajo el sistema de otra jurisdicción como moneda válida para el cumplimiento, con o sin restricciones. La vinculación amplía la flexibilidad en cuanto a donde pueden ocurrir las reducciones de emisiones, y así se puede aprovechar una gama más amplia de oportunidades de reducción. De esa manera se reducen asimismo los costos agregados para satisfacer los objetivos de emisiones. Además puede contribuir a la liquidez del mercado, resolver inquietudes sobre fugas y competitividad y facilitar la cooperación internacional en materia de política climática.

La vinculación también puede incurrir en riesgos. Reduce el control de las jurisdicciones sobre los precios internos y los esfuerzos de reducción (incluyendo la pérdida potencial de co-beneficios locales) y limita su autonomía con respecto a las características de diseño del SCE. Además es posible que recursos financieros terminen siendo transferidos fuera de la jurisdicción.

Si bien la vinculación completa puede traer grandes beneficios económicos, la vinculación restringida (normalmente permitiendo que se utilice solo un cierto porcentaje o cierta cantidad de unidades extranjeras para el cumplimiento, o limitando el comercio en un solo sentido) puede ser más fácil de diseñar y controlar, y puede ayudar a abordar algunas de las desventajas potenciales asociadas con la vinculación. Otra forma de vinculación restringida sería asignar valores diferentes a las unidades derivadas de diferentes sistemas. Esto podría recompensar a los sistemas más avanzados, y proporcionar a los sistemas menos avanzados una "rampa de acceso" hacia una participación más completa en un sistema vinculado.

**LECCIONES APRENDIDAS:** *Aunque la experiencia actual sobre la vinculación sigue siendo limitada, es evidente que la vinculación normalmente requiere un acuerdo claro sobre los niveles de ambición aceptables en cada jurisdicción, y la capacidad para negociar cambios en los niveles de ambición en el transcurso del tiempo. En los vínculos exitosos hasta la fecha, los socios generalmente han tenido fuertes relaciones existentes, lo que facilitó la negociación inicial y la regulación de los vínculos. Las características principales de diseño deben armonizarse para garantizar la integridad ambiental y la estabilidad de los precios al vincularse; también puede ser necesario, por razones políticas, armonizar las características de diseño adicionales. Esta armonización tomará tiempo y puede ser gradual. Los enlaces mal administrados pueden tener consecuencias indeseables. Las jurisdicciones deben prepararse con antelación para la vinculación, pero deben vincularse estratégicamente y solo cuando sea conveniente. Algunos sistemas pequeños, como el de Quebec, fueron diseñados desde el principio con miras a vincularse a otros mercados o unirse a otro SCE.*

## PASO 10: Implementar, evaluar y mejorar

- ✓ Decidir sobre el tiempo y el proceso de implementación del SCE
- ✓ Decidir sobre el proceso y el ámbito de aplicación para las revisiones
- ✓ Evaluar el SCE para apoyar la revisión

Passar del diseño a la operación de un SCE requiere que reguladores del gobierno y participantes del mercado asuman nuevos roles y responsabilidades, incorporen nuevos sistemas e instituciones, y lancen un mercado comercial funcional. La introducción gradual de un SCE puede facilitar este proceso si las instituciones existentes son débiles y la confianza en el uso del SCE es baja ya que permite "aprender sobre la marcha". Las opciones clave son lanzar un SCE piloto, y el escalonamiento de la regulación sectorial, del objetivo y del grado de intervención del gobierno en el mercado.

Las circunstancias cambian con el tiempo y la experiencia generará aprendizaje sobre el SCE. Los impulsores clave de la asignación de derechos de emisión, tales como las consideraciones de equidad, el potencial de fugas de carbono, e inquietudes sobre el mal funcionamiento del mercado evolucionarán. Las revisiones regulares del desempeño del SCE llevadas a cabo por una evaluación independiente rigurosa permitirán la continua mejora y adaptación. Pero el cambio no debe ser un fin en sí mismo, y cuando sea necesario siempre debe equilibrarse con los beneficios de la estabilidad política.

**LECCIONES APRENDIDAS:** *Todos los SCE existentes han requerido una extensa fase preparatoria para recopilar datos y desarrollar normas técnicas, directrices, e instituciones. Apoyarse en las instituciones existentes cuando sea posible puede ayudar a controlar los costos. Los SCE pilotos pueden generar un aprendizaje valioso, pero también corren el riesgo de dejar un legado de percepciones públicas negativas si se topan con dificultades, y las lecciones aprendidas no siempre se pueden aplicar una vez que el SCE sea operacional. La introducción gradual de un SCE puede aliviar la carga de las instituciones y los sectores sin causar efectos adversos obvios. Proporcionar un proceso de revisión y programación predecible puede reducir la incertidumbre en las políticas—obstáculo importante en la inversión de bajas emisiones—pero cambios adicionales inesperados pueden ser inevitables. Evaluar un SCE como parte de una revisión puede ser difícil; los datos a menudo son limitados y los impulsores externos de la actividad económica y de emisiones hacen que sea difícil discernir los efectos del SCE de los de otras políticas públicas o desarrollos macroeconómicos. Se pueden mejorar los procesos de evaluación iniciando la recopilación de datos antes de dar inicio al sistema, haciendo públicos los datos de las entidades, cuando sea posible, y fomentando evaluaciones externas. Una buena regulación y sólidos procesos para involucrar a las partes interesadas son esenciales para una implementación exitosa.*

## APLICACIÓN DE LOS 10 PASOS DEL DISEÑO DE UN SCE EN LA PRÁCTICA

Los 10 pasos propuestos sobre el diseño de un SCE en este manual son interdependientes, y las decisiones tomadas en cada paso tendrán repercusiones importantes para las decisiones a tomar en otros pasos. Como se señaló al comienzo de este capítulo, en la práctica, el proceso de diseño de un SCE será iterativo en lugar de lineal. El gráfico S.2 ilustra las interacciones clave entre los diferentes pasos del diseño.

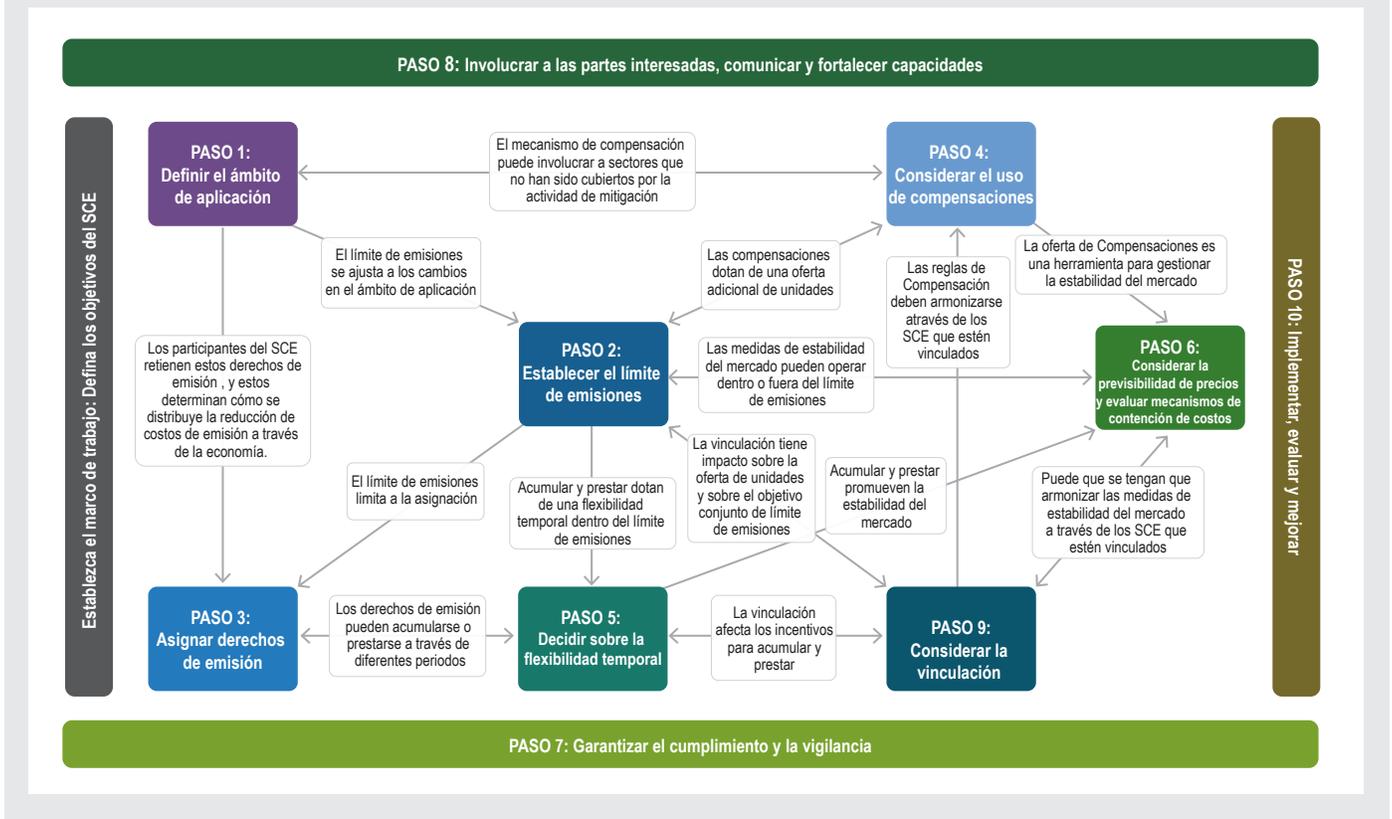
El proceso de diseño de un SCE empieza con sentar las bases mediante el establecimiento de objetivos del SCE e iniciando la participación, la comunicación y el fortalecimiento de la capacidad con el gobierno y las partes interesadas.

A medida que se avanza por los pasos restantes, una serie inicial de decisiones de alto nivel sirven como "claves" en el diseño del SCE, definiendo su forma y dirección fundamental. Estos pueden ser agrupados de la siguiente forma:

- ▲ Un primer conjunto de decisiones sobre qué sectores se deben regular (paso 1), dónde colocar los puntos de regulación de los sectores regulados (paso 1), si el sistema puede vincularse con otros a corto o largo plazo, y las características de diseño del sistema que faciliten esto último (paso 9).
- ▲ Un segundo conjunto de decisiones se refiere a la forma y el objetivo del límite, al inicio y en el transcurso del tiempo (paso 2), y su relación con otras fuentes de oferta de unidades (pasos 4 y 9).
- ▲ A su vez, estos dos conjuntos de decisiones influyen en el desarrollo del plan de asignación (paso 3) y mecanismos de apoyo a la estabilidad del mercado, previsibilidad de precios, contención de costos y gestión del mercado (paso 6); y
- ▲ Una importante decisión final que es clave es si se desea iniciar con un piloto o planear su implementación directa, potencialmente con la introducción gradual—es decir, escalonada—de sectores o de determinadas características de diseño (paso 10).

Las decisiones y medidas puntuales descritas en los 10 pasos pueden luego ser consideradas iterativamente en el contexto de estas decisiones clave.

GRÁFICO S.2 Interdependencias del diseño de un SCE



## CONFORMAR EL FUTURO DISEÑO DE UN SCE

El concepto fundamental del comercio de emisiones es tan simple como poderoso. Mientras hay que tomar muchas decisiones para establecer un SCE eficaz, la experiencia práctica adquirida durante la primera década de comercio de emisiones de GEI puede dividirse en cinco directrices básicas para el diseño eficaz de un SCE:

- ▲ Estar informado a nivel mundial, pero diseñar localmente;
- ▲ Construir una base sólida de datos e instituciones;
- ▲ Aprender sobre la marcha y proporcionar procesos previsibles para el ajuste;
- ▲ Adaptar el SCE a las circunstancias cambiantes; y
- ▲ Tratar de involucrar a los ciudadanos y ganar su confianza.

La siguiente década de experiencia en el comercio de emisiones está en manos de los tomadores de decisiones, gestores de políticas públicas y partes interesadas que hacen frente al reto de desarrollar un SCE en su contexto socioeconómico y geográfico específico. Lo que se aprenda con base en los sistemas existentes y nuevas soluciones creativas de diseño que pueden ser compartidas a nivel mundial serán la clave para mejorar la eficacia de los instrumentos para la fijación de precios del carbono como impulsores del desarrollo de bajas emisiones.

*Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.*

# ANTES DE EMPEZAR

Comprender el comercio de emisiones _____	16
¿Por qué un comercio de emisiones? _____	16
¿Cómo funciona un SCE? _____	16
Diseño de un SCE en 10 pasos _____	16
Amplia experiencia en el comercio de emisiones _____	17
Determinar los objetivos para un SCE _____	18
Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a bajo costo _____	18
Impulsar la transformación económica y el desarrollo sostenible _____	19
Reducir la contaminación atmosférica, mejorar la salud y proporcionar otros co-beneficios _____	20
Aumentar ingresos _____	20
Claves para un diseño efectivo de un SCE _____	21
Considerar interacciones entre un SCE y otras políticas públicas _____	22
Posicionamiento del SCE con relación a otras políticas públicas _____	22
Comprender las interacciones de políticas públicas que afectarán los resultados logrados por el SCE _____	22
Comprender cómo el SCE puede influir en el logro de otros objetivos de políticas públicas _____	23
Comprender dónde podrían ser necesarias políticas públicas complementarias _____	24
Mantener la alineación de políticas públicas a través del tiempo _____	25
La teoría económica detrás del comercio de emisiones: una introducción _____	25
Aumentar las curvas de costos marginales de reducción _____	25
Un ejemplo con dos empresas _____	25
Regular los precios versus regular las cantidades _____	26
Prueba rápida _____	28



Los sistemas de comercio de emisiones (SCE) están siendo implementados en diversas formas para limitar y reducir las emisiones de los GEI de una manera costo-efectiva alrededor del mundo, desde California, Quebec a China, desde Kazajstán a la República de Corea, desde New York a Nueva Zelanda, y en la Unión Europea (UE). Estas experiencias se basan en los mecanismos de flexibilidad del Protocolo de Kioto y en un historial más largo en el uso de instrumentos similares para la reducción de otros contaminantes, como en los EE.UU. para el dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno en la década de 1990.<sup>9</sup>

El objetivo de este manual es aprovechar estas experiencias en el diseño, implementación y operación de un SCE eficaz y creíble.

## COMPRENDER EL COMERCIO DE EMISIONES

### ¿Por qué un comercio de emisiones?

El atractivo de un SCE es poderoso: limita las emisiones totales y además permite que la reducción de emisiones se realice al menor costo posible.<sup>10</sup> De esta manera, un SCE puede guiar las actividades empresariales y contribuir a empujar las economías hacia un futuro en el que la producción sea baja en carbono y altamente eficiente. El comercio de emisiones es ideal para los contaminantes tales como los GEI que son dominantes y en donde el momento puntual y el punto de las emisiones no afecta significativamente el impacto ambiental principal de preocupación: el cambio climático.

### ¿Cómo funciona un SCE?<sup>11</sup>

Bajo un SCE, el gobierno impone un límite en el total de las emisiones de uno o más sectores de la economía, y emite una serie de derechos de emisión negociables que no pueden sobrepasar el nivel del límite.<sup>12</sup> Cada derecho de emisión normalmente corresponde a una tonelada de emisiones.<sup>13</sup>

Los participantes regulados en un SCE normalmente están obligados a entregar un derecho de emisión por cada tonelada de emisiones de

la que son responsables. Los participantes que mantengan derechos de emisión pueden venderlos o guardarlos para su uso futuro; las entidades que requieren derechos de emisión adicionales pueden comprarlos en el mercado. También pueden usar las unidades elegibles de emisiones provenientes de otras fuentes, tales como los mecanismos de compensaciones nacionales o internacionales u otros SCE.

El límite en los derechos de emisión y el establecimiento de un mercado para comercializarlos generan un precio uniforme de los derechos de emisión (el "precio del carbono"). Esto proporciona un incentivo para reducir las emisiones, siempre y cuando el costo de reducir las emisiones sea inferior a este precio. El resultado es una señal de precios que favorece a los bienes y servicios de baja emisión. Un límite más riguroso significa menos oferta de derechos de emisión, precios más altos y un mayor incentivo para reducir las emisiones. Establecer el límite por adelantado proporciona una señal de mercado a largo plazo para que los participantes puedan planificar e invertir en consecuencia.

Los derechos de emisión pueden ser asignados de forma gratuita—con base en alguna combinación de emisiones históricas, la producción y/o normas de desempeño—o subastados. Esto último genera ingresos para el gobierno, los cuales pueden utilizarse para pagar los recortes de impuestos distorsionadores, apoyar el gasto en programas públicos (incluyendo otras formas de acción relacionadas con el combate al cambio climático), o devolverse a las partes interesadas que son afectadas directamente. Se pueden usar mecanismos adicionales para apoyar la previsibilidad de los precios, la contención de costos y la operación eficaz del mercado.

La integridad ambiental del sistema está garantizada a través de los requisitos del MRV para las emisiones, y la aplicación de sanciones por incumplimiento. Todos estos son facilitados por registros que son los responsables de expedir derechos de emisión, rastrear a medida que se comercializan entre los diferentes participantes, y cancelarlos cuando son usados para propósitos de cumplimiento o de responsabilidad social. Las disposiciones de vigilancia del mercado salvaguardan la integridad de la actividad comercial.

Las distintas jurisdicciones pueden optar por vincular su SCE directa o indirectamente mediante el reconocimiento mutuo de derechos de emisión y otras unidades de reducción de emisiones. La vinculación amplía el acceso a la mitigación de menor costo, apoya la liquidez del mercado, aumenta la previsibilidad de precios y permite la cooperación política en la fijación de precios del carbono.<sup>14</sup>

## Diseño de un SCE en 10 pasos

Este manual establece un proceso de 10 pasos para diseñar un SCE (véase el cuadro 0.1). Cada paso implica una serie de decisiones o medidas que darán forma a las características principales del sistema.

Sin embargo, tal como se destaca en el manual, es muy probable que las decisiones tomadas y medidas adoptadas en cada paso estén

9 Los tres "mecanismos de flexibilidad" del Protocolo de Kioto son la Aplicación Conjunta (IC, Artículo 6), el Mecanismo para un Desarrollo Limpio (MDL, Artículo 12), y el comercio internacional de emisiones (Artículo 17).

10 Hardin (1968) analiza las implicaciones globales de recursos de acceso abierto. Para más detalles sobre la asignación de derechos de propiedad, consulte Coase (1960). Glaeser et al. (2001) interpretan las implicaciones y limitaciones, entre ellas la importancia crucial de los costos de transacción, algo que el mismo Coase identificó mucho antes (Coase, 1937). Entre los instrumentos prácticos de política pública, el comercio de emisiones es el que más directamente implementa una solución Coasiana. Medema (2014) tiene una encuesta más reciente de la recepción temprana de las ideas de Coase.

11 Para obtener más información sobre la lógica económica detrás de los mecanismos del comercio de emisiones, consulte la sección 5 sobre "La teoría económica detrás del comercio de emisiones: una introducción", al final de este capítulo.

12 El Reglamento de Emisores de Gases Especificados (SGER) de Alberta establece un objetivo de intensidad de emisiones al nivel de instalación (en vez de un límite absoluto).

13 Se pueden expedir bonificaciones en unidades de toneladas (= toneladas métricas de EE.UU.) de dióxido de carbono, o toneladas de dióxido de carbono equivalentes. Este último incluye dióxido de carbono, así como otros GEI (por ejemplo, metano, óxido nítrico, hidrofluorocarbonos, perfluorocarbonos, azufre, hexafluoruro de azufre y trifluoruro de nitrógeno) sobre la base de su respectivo potencial de calentamiento global. También es posible que una asignación corresponda a un peso diferente de los GEI, como en la Iniciativa RGGI (por sus siglas en inglés), donde una asignación corresponde a una tonelada corta.

14 La Asociación para la Acción Internacional del Carbono (ICAP, por su sigla en inglés) ha desarrollado una serie de resúmenes del SCE que proporcionan una introducción básica al comercio de emisiones y sus beneficios. Estos resúmenes están disponibles en: <https://icapcarbonaction.com/en/icap-ets-briefs>.

**CUADRO 0.1 Diseñar, implementar y operar un SCE en 10 pasos**

- Paso 1: Definir el ámbito de aplicación
- Paso 2: Establecer el límite de emisiones
- Paso 3: Asignar derechos de emisión
- Paso 4: Considerar el uso de compensaciones
- Paso 5: Decidir sobre la flexibilidad temporal
- Paso 6: Considerar la previsibilidad de precios y evaluar mecanismos de contención de costos
- Paso 7: Garantizar el cumplimiento y la vigilancia
- Paso 8: Involucrar a las partes interesadas, comunicar y fortalecer capacidades
- Paso 9: Considerar la vinculación con otros SCE
- Paso 10: Implementar, evaluar y mejorar

interrelacionadas y sean interdependientes, lo que significa que el proceso para completar los 10 pasos no será necesariamente lineal.

**Amplia experiencia en el comercio de emisiones**

El comercio de emisiones para los GEI se originó en intentos para controlar los contaminantes del aire local de las plantas de energía de los EE.UU. en la década de 1970.<sup>15</sup> Esto fue implementado con seriedad durante el proceso de reducción gradual de la gasolina con plomo en el país durante la década de 1980, culminando con su eliminación total.<sup>16</sup> La Ley de Aire Limpio de 1990 de los EE.UU. estableció el primer programa comercial a gran escala con un límite absoluto de emisiones de dióxido de azufre emitidos por centrales eléctricas.<sup>17</sup> Poco después de eso, la atención se centró más bien en el clima y algunos países comenzaron a experimentar con el comercio de emisiones de los GEI. El Protocolo de Kioto de 1997 estableció disposiciones para el comercio de emisiones/reducciones entre sus partes. En 2005, la UE y Noruega establecieron SCE internos y Japón estableció un programa voluntario de comercio de emisiones como un medio para ayudar a cumplir sus compromisos de Kioto. Algunas grandes empresas también han adquirido experiencia con SCE internos.<sup>18</sup>

**TABLA 0.1 Hechos relevantes de un SCE de GEI**

<b>1997</b>	Se firma el Protocolo de Kioto Sistema de Mercado de Reducción de Emisiones (área de Chicago) SCE Voluntario de Nueva Gales del Sur (NSW)
<b>2002</b>	SCE del Reino Unido (voluntario) SCE de Tokio (voluntario) (Japón)
<b>2003</b>	Bolsa del Clima de Chicago (voluntario) (EE.UU.) Esquema de Reducción de Gases de Efecto Invernadero de NSW (GGAS) (Australia)
<b>2005</b>	Entrada en vigor del Protocolo de Kioto SCE de la Unión Europea (SCE de la UE) SCE de Noruega SCE voluntario de Japón
<b>2007</b>	Noruega, Islandia y Liechtenstein se unen al SCE de la UE Reglamento de Emisores de Gases Especificados de Alberta (SGER) (objetivo de intensidad de emisiones a nivel de instalación)
<b>2008</b>	SCE de Suiza SCE de Nueva Zelanda SCE Experimental del Japón
<b>2009</b>	Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero (RGGI) (estados del Noreste y del Atlántico Medio de EE.UU.)
<b>2010</b>	SCE del gobierno metropolitano de Tokio (Japón)
<b>2011</b>	SCE de Saitama (Japón)
<b>2012</b>	SCE de Australia
<b>2013</b>	SCE de Kazajstán SCE de California (EE.UU.) SCE de Quebec (Canadá) Pilotos de SCE de China (ciudades de Pekín, Guangdong, Shanghai, Shenzhen, Tianjin)
<b>2014</b>	Pilotos de SCE de China (provincias de Hubei y Chongqing)
<b>2015</b>	SCE de la República de Corea Se adopta el Acuerdo de París

La comercialización de los GEI se ha extendido desde entonces y las jurisdicciones han utilizado una variedad de diseños y enfoques (véase la tabla 0.1). En el 2015, las jurisdicciones con un SCE en funcionamiento representaban hasta el 40 por ciento del PIB (véase el gráfico 0.1). El Acuerdo de París de diciembre de 2015 afirma el papel de la cooperación voluntaria entre países en materia de mitigación, junto con disposiciones para garantizar su integridad ambiental, y envía una señal importante que probablemente acelere el establecimiento y la vinculación de los SCE (véase el cuadro 0.2).

También se pueden extraer lecciones importantes a partir de propuestas normativas detalladas que fueron desarrolladas pero no implementadas (como en el caso de las propuestas a nivel federal de EE.UU.), o implementadas y luego derogadas (Australia).

15 El término cap-and-trade fue introducido por Dales (1968). Para un historial del comercio de emisiones en los EE.UU., incluyendo estos primeros años, ver, por ejemplo, Ellerman et al. (2003).

16 Para más información sobre la reducción gradual de la gasolina con plomo, consulte Kerr y Maré (1998), Kerr y Newell (2003) y Newell y Rogers (2003).

17 Schmalensee y Stavins (2013) dan un buen historial.

18 Los sistemas de comercialización a nivel de empresa han ayudado a facilitar la transición hacia sistemas al nivel de país. En septiembre de 2014, 150 empresas revelaron que tienen un precio interno del carbono. El sistema de BP, que duró desde 1999 hasta 2002, cuando el sistema de comercio del Reino Unido (UK) entró en efecto, fue el primer sistema de su clase y cubrió todas las operaciones de BP en todo el mundo (Akhurst et al., 2003; Víctor y House, 2006). En dos años, el sistema redujo las emisiones de GEI en un 10 por ciento. Un sistema similar fue implementado por Royal Dutch Shell entre 2000 y 2002, cubriendo 22 sitios, representando alrededor de un tercio de sus emisiones.

## CUADRO 0.2 **NOTA TÉCNICA: Lo que el Acuerdo de París significa para los mercados**<sup>a</sup>

El Acuerdo de París, adoptado por 195 naciones en diciembre de 2015 bajo los auspicios de la Convención del Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), reconoce el papel de los mercados de carbono a través de sus disposiciones para transferir resultados de mitigación entre las Partes. En el Artículo se estipula que las Partes en el Acuerdo pueden voluntariamente transferir resultados de mitigación para cumplir con sus Contribuciones Determinadas a nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés) a fin de "lograr una mayor ambición ... y promover el desarrollo sostenible y la integridad ambiental" (Artículo 6.1). Concretamente, esos "enfoques cooperativos" pueden incluir:<sup>b</sup>

1. Transferir "resultados de mitigación de transferencia internacional" (ITMO, por sus siglas en inglés), en virtud de los Artículos 6.2 y 6.3, resultantes de medidas de mitigación nacionales de los países.
2. Transferir los resultados de mitigación generados a través de un mecanismo que funcione bajo la autoridad de la Conferencia de las Partes (COP) y "contribuya(n) a la mitigación de las emisiones de gases de efecto invernadero y apoye(n) el desarrollo sostenible", en virtud del Artículo 6.4. Este nuevo mecanismo (que algunos han llamado "Mecanismo para un Desarrollo Sostenible" (SDM, por sus siglas en inglés)) debe "ofrecer una reducción general de las emisiones globales", y una parte de los ingresos derivados de este mecanismo se utilizará para ayudar a los países en vías de desarrollo a adaptarse a los impactos del cambio climático.

Para ambos tipos de enfoque, se especifican claramente las disposiciones claras para evitar el "doble cómputo", que es un requisito fundamental para garantizar la integridad ambiental de los mercados de carbono. El Acuerdo también pone de relieve el papel que desempeñan los bosques tropicales para estabilizar el clima (Artículo 5), y por tanto es probable que ayude a impulsar programas de reducción de emisiones por deforestación y degradación de los bosques, potencialmente incluyéndolos a través de enfoques de mercado.

En virtud de la decisión que acompaña el Acuerdo, "la importancia de incentivar las actividades de reducción de emisiones, entre otras cosas mediante políticas nacionales y la fijación de un precio del carbono" fue reconocida explícitamente (párrafo 137). Las Partes también acordaron elaborar orientaciones que impidan el doble cómputo (párrafo 37), así como las reglas, modalidades y procedimientos para el SDM (párrafos 38–39).

Mientras tanto, las jurisdicciones tienen probabilidades de continuar el trabajo sobre el comercio de emisiones internas, generando así conocimientos, normas y experiencia práctica que serán esenciales para el desarrollo de la orientación bajo la CMNUCC. Esto puede a su vez facilitar futuras vinculaciones y el comercio internacional

a Para un análisis en profundidad de las disposiciones del mercado de carbono en el Acuerdo de París, ver Marco (2016).

b CMNUCC (2015b).

## DETERMINAR LOS OBJETIVOS PARA UN SCE

Un primer paso importante en el diseño de un SCE es identificar los objetivos de la política en cuestión. Un SCE es una herramienta de política pública que puede ser diseñado para apoyar una amplia gama de objetivos de políticas—ambiental, económica y social, además del objetivo principal de limitar las emisiones de GEI. Antes de proceder al diseño de un SCE, es aconsejable que cada jurisdicción considere los siguientes factores: cuánto debería contribuir el sistema a las reducciones de emisiones que se quieren lograr, la tasa a la cual des-carbonizar su propia economía, qué nivel de costo es aceptable, cómo interactuará el sistema con otras políticas públicas, cómo distribuir los costos y beneficios, si se generarán ingresos y cómo se van a utilizar, y cómo el SCE y sus co-beneficios contribuirán a la transformación económica y al desarrollo sostenible. Cuanto más amplia es la aceptación de la necesidad de la jurisdicción de reducir las emisiones de los GEI—por lo menos por debajo del desarrollo normal de actividades (BAU)—a largo plazo, más fácil será llegar a una decisión sobre la adopción de un SCE y determinar los detalles específicos del diseño e implementación de un SCE.

A continuación se describen con más detalle algunos de los objetivos enunciados frecuentemente para la adopción de un SCE.

### Reducir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a bajo costo

En las negociaciones internacionales, más recientemente mediante el Acuerdo de París, los países han convenido en la necesidad de reducir las emisiones globales de los GEI para limitar la subida de la temperatura y evitar los impactos más serios del cambio climático. Esto es reconocido como una parte integral del desarrollo sostenible mundial. Los gobiernos en todos los niveles se han fijado objetivos para reducir sus emisiones de los GEI en el transcurso del tiempo, ya sea sobre una base absoluta o de intensidad (de emisiones).

En este contexto, los precios al carbono pueden desempeñar un papel clave. En particular, tanto la teoría como los estudios empíricos sugieren que la fijación de precios del carbono es una de las herramientas más costo-efectivas para reducir las emisiones, especialmente del corto al mediano plazo.<sup>19</sup> A su vez, estos costos bajos hacen posible adoptar medidas más ambiciosas.

19 Con el fin de evitar el riesgo de prolongar la operación de plantas industriales intensivos en el uso del carbono a largo plazo, las señales de políticas públicas que son complementarias a un precio al carbono también serán importantes. Esto se trata más a fondo en la sección sobre Políticas Complementarias más.

GRÁFICO 0.1 Los sistemas de comercio de emisiones alrededor del mundo



Fuente: ICAP 2016i.

## Impulsar la transformación económica y el desarrollo sostenible

Para lograr una transformación económica baja en carbono, será necesario tomar medidas en cuatro frentes:

- ▲ Descarbonización de la producción de electricidad;
- ▲ Electrificación masiva (para aumentar la dependencia de la electricidad limpia) y, cuando esto no sea posible, cambiar a combustibles más limpios;
- ▲ Mejora de la eficiencia y la reducción de residuos en todos los sectores; y
- ▲ Preservar y aumentar el número de sumideros naturales de carbono mediante una mejor gestión de los bosques, otro tipo de vegetación y suelos.

Esto requerirá un cambio en los patrones y comportamientos de inversión e innovación en tecnologías, infraestructura, financiación y práctica. Se

necesitarán políticas que logren este cambio en formas que reflejen las circunstancias locales, creen nuevas oportunidades económicas, y apoyen el bienestar de los ciudadanos.

Para muchas jurisdicciones, la fijación de precios del carbono está emergiendo como un impulsor clave de esta transformación.<sup>20</sup> Al alinear las utilidades con la inversión en bajas emisiones e innovación, un precio a las emisiones de GEI puede canalizar flujos de capital privado, movilizar conocimientos sobre mitigación dentro de las empresas, aprovechar la creatividad de los empresarios al desarrollar productos e innovaciones con bajas emisiones de carbono y así impulsar el progreso hacia la reducción de la intensidad de emisiones (véase el cuadro 0.3). Un precio al carbono hace la energía limpia más rentable, permite que la eficiencia energética obtenga un mayor retorno, hace más competitivos los productos de baja emisión de carbono y da valor al carbono almacenado en los bosques. Las emisiones caen sin que el gobierno indique a las empresas cómo actuar.

20 Dechezleprêtre et al. (2011) opinan que las políticas sobre el cambio climático han asumido un rol protagónico en el impulso de la innovación en tecnologías de mitigación del cambio climático, según lo medido por las patentes. Martin et al. (2011) creen que las empresas están respondiendo a la política climática de la UE, dedicando más fondos en el seno de la empresa a I&D, especialmente porque están recibiendo cada vez menos créditos gratuitos durante la asignación.

### CUADRO 0.3 **NOTA TÉCNICA: Incentivos para la innovación**

Los innovadores potenciales no tienen en cuenta el beneficio social que sus innovaciones lograrán, lo que resulta en menos actividad de innovación de lo que es socialmente óptimo. Del mismo modo que el precio del carbono puede internalizar eficazmente la externalidad negativa y hacer que los emisores se enfrenten al verdadero costo de sus acciones, la subvención de la innovación puede internalizar esta externalidad positiva. Cuando los gobiernos apoyan la I&D de tecnologías bajas en carbono y de eficiencia energética, los innovadores se enfrentan a las señales de precios que reflejan mejor el verdadero valor social de sus ideas y actividades. Una vez que la tecnología empieza a desplegarse, se puede volver a reducir las subvenciones

Este proceso se conoce como "cambio técnico dirigido". Al ofrecer incentivos adicionales para tecnologías nuevas, a través de políticas públicas externas al SCE, y reducir esos incentivos mientras que se afianza el desbordamiento del "aprender haciendo", los gobiernos pueden ayudar a estimular la innovación dentro del mercado en mucho mayor medida que con solo un SCE. El reto clave de este enfoque es intentar limitar el apoyo dado a las tecnologías que, en última instancia, demuestran ser socialmente improductivas.

La práctica demuestra que, en algunas circunstancias, la intervención directa sobre el incentivo proporcionado sobre y por encima de lo que el SCE propone puede ser muy justificada. La Iniciativa Solar de California, junto con su amplio Programa Cap-and-Trade, es un ejemplo relevante de cambio técnico dirigido.<sup>a</sup> El esquema de Medición Neta (o Feed-In-Tariff, en inglés) en Alemania tiene un efecto similar—subvenciona el despliegue a gran escala de energías renovables, junto con la implementación del SCE de la UE<sup>b</sup>

a Ver Acemoglu et al. (2012), quienes señalan que la política climática óptima implica tanto un precio de carbono como subvenciones para la investigación. Ver también van Benthem et al. (2008), quienes se centran específicamente en el caso de subvenciones de energía solar en California. z

b Ver Wagner et al. (2015) para un ejemplo de cómo las energías renovables están relacionadas con la política climática en sentido más amplio.

Un número creciente de empresas e inversores están abogando por políticas para fijar los precios al carbono por el gobierno, y algunas están aplicando un precio interno del carbono para orientar la inversión anticipada de la política del gobierno en ese sentido.<sup>21</sup>

21 Ejemplos recientes de participación de coaliciones público-privadas abogando por el precio del carbono incluyen: la declaración "Fijar el precio del carbono" (junio 2014), respaldada por más de 1.000 empresas e inversores junto con jurisdicciones nacionales y subnacionales (véase Banco Mundial, 2014); una carta abierta a los gobiernos y a las Naciones Unidas firmada por seis de las principales empresas petroleras (junio 2015) pidiendo un marco de trabajo internacional para los sistemas de fijación de precios del carbono (véase CMNUCC, 2015a); y el lanzamiento de la CPLC (noviembre 2015), cuyos participantes del gobierno y del sector privado están comprometidos con la construcción de la evidencia base para la fijación eficaz de precios del carbono (véase Coalición de Liderazgo de Fijación de Precios del Carbono, 2015).

## Reducir la contaminación atmosférica, mejorar la salud y proporcionar otros co-beneficios

Las emisiones altas de los GEI suelen ir de la mano con niveles altos de otros contaminantes, así como la congestión del tráfico, la pérdida de los bosques y otros impactos socialmente negativos. Por ejemplo:

- ▲ **Mejorar la calidad del aire local** ha sido una de las consideraciones más importantes en el establecimiento de un SCE tanto en California como en China. Los procesos intensivos de emisiones están asociados con altos niveles de contaminantes locales y de mala calidad del aire, especialmente debido a las centrales eléctricas de carbón y al transporte por carretera. Un estudio estima que un 50 por ciento de reducción en las emisiones de los GEI al 2050 respecto a los niveles del 2005 podría resultar en una reducción de un 20–40 por ciento de muertes prematuras en el mismo período de tiempo.<sup>22</sup>
- ▲ **Preservar los ambientes locales** puede ser igualmente importante, en particular cuando los bosques y el cambio de uso de suelo están incluidos en el SCE o vinculados a través de créditos de reducción de emisiones ("compensaciones"). Por ejemplo, evitar las pérdidas de carbono por la destrucción de los bosques tropicales puede ayudar a reducir las inundaciones y sequías, contribuir a la conservación de la biodiversidad y otros servicios ecosistémicos, y apoyar los medios de subsistencia de las comunidades dependientes de los bosques
- ▲ **Co-beneficios adicionales** incluyen, entre otros, una mayor seguridad energética a partir de una mezcla de combustible más diversa, el cambio tecnológico inducido, la creación de empleos verdes, y la disminución en la congestión del tráfico y accidentes por la reducción en el uso de vehículos de pasajeros.<sup>23</sup>

## Aumentar ingresos

El gobierno puede distribuir derechos de emisión a través de la asignación gratuita, las subastas, o una combinación de ambas. El subastar genera ingresos para el gobierno, los cuales pueden ser usados para una variedad de propósitos, incluyendo el financiamiento de medidas climáticas o bien, para ayudar a los hogares de bajos ingresos. La asignación exacta de fondos dependerá de las decisiones políticas y las circunstancias locales, que a menudo están fuera del ámbito de aplicación de los diseñadores de SCE.<sup>24</sup>

22 Bollen et al. (2009) estudian la literatura sobre co-beneficios de las políticas de cambio climático, centrándose principalmente en la contaminación del aire local. Su análisis empírico muestra que una reducción global del 50 por ciento en las emisiones de los GEI en 2050, en relación con los niveles del 2005, podría reducir el número de muertes prematuras debido a la contaminación del aire un 20 a 40 por ciento en 2050. Bajo este escenario, los beneficios en China fueron valorados en 4,5 por ciento del PIB. Parry et al. (2014) encuentran que los beneficios ambientales internos exceden los costos de mitigación de CO<sub>2</sub>, incluso dejando de lado los beneficios climáticos

23 El Cuarto Informe de Evaluación del IPCC (2007), sección 4.5.3, proporciona una buena discusión sobre los co-beneficios de las políticas de mitigación del cambio climático. Ver, por ejemplo, Jochem y Madlener (2003) para un análisis en profundidad de los beneficios no ambientales de las políticas del cambio climático, incluyendo la innovación y el empleo.

24 ARB (2015a) ofrece una visión general de cómo se usan las subastas en el SCE de California. Goulder (2013) analiza la interacción entre las políticas de cambio climático y el sistema tributario, concluyendo que, si están bien diseñadas, las políticas climáticas pueden generar dobles dividendos—reducen las emisiones de GEI al mismo tiempo que bajan los costos de los sistemas fiscales.

Normalmente, el subastar se ha presentado a escala pequeña en la primera instancia, pero con la intención de que gradualmente desplace a la asignación gratuita en el transcurso del tiempo. El utilizar los ingresos de las subastas estratégicamente puede ser un argumento importante para proceder con un SCE. .

## CLAVES PARA UN DISEÑO EFECTIVO DE UN SCE

Una vez que se han determinado los objetivos, los formuladores de políticas podrían desear decidir sobre un conjunto de criterios consistentes con aquellos objetivos contra los cuales evaluar la opción de diseño del SCE. Los formuladores de políticas deberán definir un balance adecuado entre un rango de criterios que determinarán el éxito definitivo de cualquier SCE. Algunos de los criterios comúnmente utilizados son discutidos a continuación.<sup>25</sup>

- ▲ **Contribución a la mitigación.** *La eficacia ambiental es quizás el criterio clave para evaluar si un SCE es exitoso. Esto requiere de una restricción de emisiones suficientemente ajustada aunada a un sistema MRV eficaz para garantizar que las emisiones reportadas sean precisas y que el límite se esté cumpliendo. Minimizar la fuga de carbono (es decir, el traslado de producción o inversión a zonas que no tienen límites de emisión, resultando en un incremento en las emisiones globales) es otro factor determinante de la eficacia ambiental, como lo es también garantizar la integridad de las unidades de emisión, tales como los créditos de compensación, fuera del límite de regulación, que entran al sistema.*
  - ▲ **Costo-efectividad de la mitigación.** La eficiencia económica y la costo-efectividad están en el centro del diseño del SCE. El comercio de emisiones está destinado a mantener los costos de reducción bajos dado un determinado objetivo de reducción de emisiones. Cuanto mayor sea la flexibilidad de cuándo y dónde tienen lugar las reducciones de emisiones, mayor será el potencial de reducción de emisiones a bajo costo. La eficacia de un SCE en promover la mitigación al menor costo posible entre los sectores regulados también puede ser influenciada por qué tan bien el SCE está integrado con otras políticas (por ejemplo, energía) que afectan las emisiones en esos sectores.
  - ▲ **Previsibilidad.** Cuanto más predecible sea el sistema, más sosegado será su funcionamiento y más cerca estará de las inversiones socialmente óptimas y de las reducciones de emisiones resultantes. Decidir y comunicar eficazmente las características principales de diseño con antelación y proporcionar procesos y parámetros claros para cambios futuros aumenta la previsibilidad.
  - ▲ **Flexibilidad de la política pública.** Dada la naturaleza de largo plazo del reto climático y varias incertidumbres económicas y científicas, existe la necesidad de conservar la flexibilidad de la política y permitir que los tomadores de decisiones ajusten el
- objetivo general o el cronograma para lograr el objetivo y las características específicas de diseño, en respuesta a las condiciones cambiantes. Sin embargo, a menudo habrá cierta tensión entre la flexibilidad de la política y la garantía de la previsibilidad.
  - ▲ **Rendición de cuentas y transparencia.** Un MRV fuerte, unos principios de cumplimiento y el diseño robusto del registro aseguran la rendición de cuentas y la transparencia del sistema. Las decisiones de diseño también deben ser tomadas de manera transparente para ayudar a construir confianza en el sistema y permitir que los participantes del mercado planifiquen a futuro.
  - ▲ **Costo-efectividad administrativa.** Los gastos administrativos se ven directamente afectados por el ámbito de aplicación del sistema, la elección del punto de obligación, la frecuencia con la que es necesario que los datos sean reportados y el cumplimiento comprobado, y los requisitos para el cumplimiento y la ejecución.
  - ▲ **Adecuación a las condiciones locales.** El diseño del SCE es impulsado por los objetivos locales y el contexto. Aunque un conjunto común de bloques puede ser utilizado para construir un SCE, a fin de que funcione de manera eficaz, las características precisas de cada sistema deben ser adaptadas a la jurisdicción. Esto incluye el contexto normativo preexistente; el tamaño, la tasa de crecimiento y la composición de la economía; el perfil de oportunidad de emisiones y reducción de la economía; el objetivo de los formuladores de políticas públicas; y la capacidad y solidez de las instituciones pertinentes.
  - ▲ **Compatibilidad con otras jurisdicciones.** Las características de diseño de un SCE, consistentes entre varias jurisdicciones, permiten una arquitectura coordinada de políticas climáticas, más directamente en la forma de vinculación, que admite las unidades de emisiones de otros sistemas como instrumentos de cumplimiento válidos dentro de un SCE.
  - ▲ **Equidad.** El comercio de emisiones no es posible sin el apoyo político. Garantizar la equidad para todos los involucrados, especialmente en la distribución de costos y beneficios, representa la clave para ganar y mantener ese apoyo y, por lo tanto, brinda a las partes interesadas la confianza de que el sistema perdurará.

25 Ver la sección 5.2 en el Gobierno de Australia (2008b) para un conjunto similar de criterios de evaluación utilizados en el diseño del SCE de Australia. Para criterios alternativos, consulte: California Market Advisory Committee (2007), U.S. EPA (2003), Goffman et al. (1998), y Weishaar (2014), entre muchos otros..

## CONSIDERAR INTERACCIONES ENTRE UN SCE Y OTRAS POLÍTICAS PÚBLICAS

El diseño y la introducción de un SCE invariablemente tendrán lugar en un contexto en el que hay una gran variedad de políticas climáticas y de energía, así como otras políticas públicas que bien, apoyarán o irán en contra de los objetivos de mitigación.

Cuando se diseña un SCE, es importante llevar a cabo una evaluación sistemática de posibles interacciones de políticas con un enfoque en cinco áreas clave:

- ▲ Posicionamiento del SCE en relación con otras políticas;
- ▲ Entendimiento de las interacciones de políticas que afectarán los resultados logrados por el SCE;
- ▲ Entendimiento de cómo el SCE puede influir en el logro de otros objetivos de políticas;
- ▲ Entendimiento de dónde podrían ser necesarias nuevas políticas complementarias; y
- ▲ Continuación de la alineación de políticas a través del tiempo.

Cada uno de estos cinco temas es explorado en más detalle a continuación.

Para apoyar una evaluación de este tipo, pueden ser útiles herramientas de mapeo de políticas y enfoques. Aunque las políticas más obvias para incluir en dicho ejercicio de mapeo son otras políticas centradas en la mitigación del cambio climático o la energía (véase el Cuadro 0.4) también puede ser útil incluir políticas relativas a asuntos ambientales, regulación del mercado, regulación del sector financiero, impuestos, comercio, política exterior, investigación e innovación, desarrollo económico, bienestar social y educación.<sup>26,27</sup>

### Posicionamiento del SCE con relación a otras políticas públicas

Es importante (i) aclarar cómo los SCE contribuirán al logro de los objetivos de la política climática de la jurisdicción, relativos a otras políticas actuales o planificadas, y (ii) posicionar al SCE estratégicamente dentro de un portafolio de políticas más amplio. Hacerlo puede ayudar a generar el apoyo público para el sistema y es de crucial importancia a la hora navegar a través de las diferentes opciones de diseño del SCE.

26 Para un resumen de estos importantes instrumentos de política alternativa, ver los Capítulos 3.8 y 15 por el IPCC (2014) y Sterner y Corria (2012). Ver también PMR (2015a), p. 22 para un desglose similar de instrumentos de políticas para reducir emisiones.

27 Hood (2013) proporciona una lista completa de las preguntas para ayudar en el mapeo de las interacciones potenciales entre la fijación de precios de carbono y las políticas energéticas existentes, mientras que la OCDE (2015), ofrece una visión global sobre la alineación política de bajas emisiones de carbono. .

Esto requiere claridad tanto en los resultados de la mitigación de emisiones de un SCE como en la utilización de los ingresos potenciales de un SCE.

Las jurisdicciones han adoptado diferentes enfoques para posicionar sus SCE en relación con otras políticas. Por ejemplo, el SCE de la UE se introdujo para ayudar a cumplir las metas de mitigación a escala de la UE de manera costo-efectiva mediante la introducción de una señal de precios al carbono común en todos los Estados miembros en los sectores de generación de electricidad y las industrias de alto consumo energético, dejando que los otros sectores se regularan por medio de políticas focalizadas en la UE o a nivel de Estados miembros. Los objetivos de emisiones de GEI y los respectivos límites para el SCE de la UE forman una parte integral de un conjunto más amplio de objetivos determinados a nivel de la UE, que también incluyen eficiencia energética y energía renovable. El SCE de la UE, sin embargo, también es operado en el marco de una compleja serie de políticas en materia de clima y energía de los Estados miembros, con base en prioridades y tradiciones nacionales. Mientras que los objetivos se establecen a nivel de la UE, los Estados miembros tienen claramente competencia para formular su propia matriz energética, garantizar la seguridad del suministro, y determinar cómo van a lograr estos objetivos.

En el caso de California, el SCE fue adoptado dentro de un portafolio amplio de políticas de cambio climático, junto con una serie de normas y programas específicos para cada sector. Se esperaba que la señal del precio del SCE tuviera su impacto principal en aquellas secciones de la economía en las cuales no se podía llegar mediante normativa específica, al mismo tiempo que servía como apoyo, asegurando que los objetivos de emisiones aún se cumplirían si las otras medidas demostraban ser menos eficaces de lo esperado (véase paso 2 para una discusión más a fondo del posicionamiento del SCE de California).

Por el contrario, Nueva Zelanda seleccionó un SCE como su principal instrumento de mitigación, subrayando que su SCE ofrecía un enfoque equitativo que terminaría por regular todos los sectores y gases en el transcurso del tiempo, y permitía vinculaciones con los mercados internacionales, que apoyarían el cumplimiento de sus compromisos internacionales al mínimo costo.

### Comprender las interacciones de políticas públicas que afectarán los resultados logrados por el SCE

Otras políticas también pueden afectar el objetivo de mitigación, el precio al carbono, y los efectos distributivos de un SCE.

En algunos casos, los impactos de otras políticas en un SCE pueden ser negativos o duplicativos, especialmente si estos no se reflejan adecuadamente en el diseño del límite del SCE u otras disposiciones. Es más probable que evitar repercusiones indeseables sea un reto en relación con las políticas y regulaciones del sector energético, especialmente aquellos que abordan la eficiencia energética, la energía baja en carbono y la innovación tecnológica. Si estas políticas resultan en la reducción de emisiones en los sectores regulados por un SCE a costos por encima del precio del SCE, esto permite que las emisiones de otros

#### CUADRO 0.4 **NOTA TÉCNICA:Otros instrumentos de la política climática**

Los impuestos fijan un precio al carbono emitido, sin un límite firme de emisiones. Los impuestos, junto con el comercio de emisiones (denominados en conjunto "enfoques basados en el mercado"), son considerados las políticas más costo-efectivas para reducir las emisiones (véase "regular los precios versus regular las cantidades", sección 5, para una discusión de las semejanzas y diferencias entre un SCE y los impuestos al carbono).

Las normas y otras regulaciones de "comando y control" normalmente establecen reglas uniformes para las instalaciones emisoras (nuevas y/o existentes), con respecto a los niveles/tasas de emisiones de los GEI y/o co-contaminantes, las tecnologías utilizadas en la producción, la eficiencia energética, o el producto final en sí. Las normas que rigen la energía renovable o la producción de combustibles renovables y la eficiencia energética son especialmente relevantes para las emisiones de los GEI, así como los códigos de construcción y uso del suelo, zonificación y regulaciones. Dependiendo de cómo se establecen las normas, pueden ser complementadas por mecanismos de mercado que permiten que las obligaciones se cumplan de una manera más flexible (por ejemplo, las Normas de Portafolio Renovable de EE.UU. para la generación de electricidad renovable con créditos transables entre sistemas, o el sistema Perform, Achieve, and Trade (PAT) de la India para la eficiencia energética). Tales combinaciones de normas y mecanismos de flexibilidad tienen similitudes con un SCE, pero el objetivo cuantitativo se basa en una medida diferente (por ejemplo, la energía renovable como un porcentaje de la producción de energía o de consumo), en lugar de en las emisiones en sí.

La provisión de bienes y servicios públicos del gobierno incluye financiamiento de la investigación, infraestructura estratégica, servicios de transporte público, conservación de los recursos de propiedad estatal, y cualquier otra acción gubernamental con la intención y el resultado de la reducción de emisiones.

Las subvenciones, devoluciones de impuestos, financiamiento concesionario, o garantías de riesgos pueden utilizarse para estimular la producción de energía renovable, la eficiencia energética, u otras inversiones que permitan la reducción de las emisiones. También pueden corregir las fallas del mercado en la investigación, el desarrollo y proceso de despliegue mediante el apoyo a las nuevas tecnologías. Sin embargo, dar subvenciones a entidades dentro de las industrias con altas emisiones puede perversamente aumentar su producción.<sup>a</sup>

Los programas de información y educación incluyen la sensibilización sobre los impactos de las emisiones y decisiones sobre las oportunidades de mitigación y el aumento de la visibilidad de las señales de los precios. Los programas de certificación ambiental o etiquetado, por ejemplo, ayudan a los consumidores a tomar decisiones con base en más información.

Las medidas voluntarias se refieren a cualquier acuerdo por partes privadas para lograr los objetivos ambientales más allá de lo regulado, por ejemplo, empresas que tratan de lograr la neutralidad de carbono u otras metas de sostenibilidad a través de sus propias cadenas de suministro y prácticas de adquisición. Las políticas públicas pueden ser diseñadas para estimular justamente dichos pasos.

a Por ejemplo, Tsao et al. (2011) estudian las normas para la cartera de energía Renovable (o Renewable Portfolio Standards), concluyendo que al aumentar el nivel de dichas normas no solo no se reducirían las emisiones, sino que también podrían beneficiarse el carbón y el petróleo, y salir perdiendo las unidades de gas natural. Levinson (2011) discute las interacciones de diferentes regulaciones tradicionales con un SCE y sugiere que los costos administrativos asociados con regulaciones tradicionales perjudicarían la costo-efectividad del último (véase Fischer y Preonas (2010), quienes llegan a una conclusión similar).

sectores bajo el límite aumenten: el SCE entonces no establecerá mitigación al menor costo a corto plazo. Por otro lado, si un SCE resulta en una reducción de emisiones mayor a la que se habría dado bajo las políticas co-existentes, dichas políticas deben considerarse redundantes—al menos desde el punto de vista de una mitigación costo-efectiva—, a un costo administrativo tanto para el gobierno como para las entidades reguladas.

Sin embargo, una parte significativa de estos efectos a menudo se puede evitar o justificar si:

- ▲ Las interacciones de las políticas públicas son cuidadosamente analizadas y los resultados de las políticas complementarias se reflejan en las diferentes características del diseño de los SCE (fijación del límite, mecanismos de estabilización de precios, etc.), para que las diferentes políticas se apoyen mutuamente en la medida de lo posible; y
- ▲ Los objetivos de las políticas complementarias más allá de la mitigación de emisiones de corto plazo están claramente definidos. Estos podrían incluir objetivos a largo plazo que van incluso más allá del horizonte temporal de la previsión de un SCE tales como la innovación tecnológica, el fomento a la implementación de opciones de mitigación particulares para bajar sus costos a largo plazo, u otros objetivos estratégicos tales como la mejora de la calidad del aire o la seguridad del suministro energético. .

Otras políticas públicas también pueden reforzar positivamente el impacto de una señal de precios del SCE. En la medida en que las políticas que no forman parte del SCE proporcionan mayor certidumbre a los participantes sobre la transición hacia una economía de bajas emisiones; facilitan la transmisión de precios de carbono por toda la cadena de suministro para cambiar el comportamiento; permiten establecer infraestructuras que hacen posible el desarrollo económico; reducen impactos regresivos o desproporcionados de la fijación de precios del carbono; remedian el problema del agente-principal ; o reducen otras barreras no relacionadas con el precio de la mitigación; pueden aumentar el impacto positivo de un SCE.<sup>28</sup>

### Comprender cómo el SCE puede influir en el logro de otros objetivos de políticas públicas

Aparte de considerar el impacto de otras políticas públicas sobre la eficacia de un SCE, también puede ser útil considerar cómo la implementación de un SCE puede afectar otras políticas. Por ejemplo, un SCE que establece los precios de las emisiones en el sector forestal puede proporcionar también co-beneficios por contar con una mayor biodiversidad, mediante la creación de un incentivo financiero adicional para que los terratenientes celebren convenios de protección de los bosques a largo plazo

28 Para una mayor discusión sobre el desarrollo de un paquete eficaz de los precios del carbono y las políticas complementarias, consulte Matthes (2010), Hood (2013) y Schmalensee y Stavins (2015). .

Otras consideraciones se refieren al desarrollo económico o social. La combinación de altos precios de la energía con el aumento de los incentivos para la eficiencia y la innovación puede tener efectos tanto positivos como negativos sobre objetivos del gobierno para el crecimiento económico, la equidad y la distribución del bienestar, la competitividad internacional, o el desarrollo tecnológico y la política industrial. Por un lado, el fomento de la eficiencia energética, facilitado por un SCE, puede apoyar los objetivos de política relacionados con la seguridad energética. Por otra parte, los impactos potencialmente regresivos de la fijación de precios del carbono en los hogares de bajos ingresos y de las pequeñas y medianas empresas podrían ser contrarios a otras políticas de apoyo al avance de dichos sectores de la población.

Por último, los ingresos recaudados de cualquier subasta de derechos de emisión pueden usarse para promover otros objetivos de política, por ejemplo, reduciendo los impuestos distorsionadores o proporcionando fondos para identificar las políticas y programas en consonancia con los objetivos de la política.

## Comprender dónde podrían ser necesarias políticas públicas complementarias

Además de considerar las interacciones, en ambos sentidos, entre un SCE y las políticas públicas existentes, la introducción de un SCE también puede alentar a los formuladores de políticas a considerar qué políticas complementarias pueden ser necesarias para incrementar la eficacia del SCE o cumplir con objetivos relacionados con la política, como se muestra en la tabla 0.2. Nuevas políticas adicionales pueden ser consideradas por las razones siguientes:

- ▲ Como instrumento general de precios, un SCE no necesariamente puede ser usado para garantizar resultados estratégicos específicos en sectores regulados. Por lo tanto, el gobierno podría plantearse si se necesitan políticas adicionales para influir sobre dónde, cómo, o cuando ocurren los tipos específicos de inversiones en mitigación, los cambios en la tecnología, o las reformas estructurales. Si estas políticas se aplican en sectores no regulados pueden ayudar a aumentar las reducciones de emisiones y también reducir las fugas de los sectores regulados.
- ▲ Además, incluso para los sectores regulados por un SCE, varias barreras regulatorias y de mercado pueden impedir la difusión de tecnologías costo-efectivas y prácticas.<sup>29</sup> Por ejemplo, las normas de gestión de la red eléctrica no pueden fácilmente acomodar la distribución de energía generada mediante paneles solares, o los constructores no podrán recuperar los ahorros de costos derivados de las inversiones en eficiencia energética que proporcionarán beneficios para futuros inquilinos.<sup>30</sup> La introducción de políticas complementarias, tales como normas de eficiencia

energética, puede reducir el impacto de estas barreras regulatorias y de mercado que, de otro modo, podrían desalentar el uso de las opciones de mitigación de bajo costo por los sectores regulados.

- ▲ A más largo plazo, medidas complementarias pueden allanar el camino para nuevas reducciones de emisiones, incluso si se aplican a sectores (completamente) regulados por el SCE. Mientras que un SCE proporciona una señal de precios que, al menos en parte, aborda la externalidad asociada con las emisiones de los GEI, no aborda otra externalidad positiva: el efecto secundario de la innovación baja en carbono, en forma de un conocimiento mayor y otros beneficios sociales. Esto puede proporcionar una justificación para la acción de políticas adicionales que creen incentivos para la inversión privada en la I&D para la energía limpia y otras tecnologías de reducción.

Las ventajas y desventajas de ciertas medidas complementarias se resumen en la tabla 0.2.

**TABLA 0.2 Ventajas y desventajas de medidas complementarias**

	+ Ventajas	- Desventajas
<b>Sectores regulados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Pueden ayudar a superar los altos costos de las transacciones y otras barreras para la adopción de la eficiencia energética y otras tecnologías de bajas emisiones</li> <li>+ Hacen posible reducciones adicionales de las emisiones de los GEI en el largo plazo gracias a la innovación tecnológica dirigida, permitiendo futuros límites del SCE más estrictos</li> <li>+ Más fácil de implementar donde se producen las emisiones y, por lo tanto, permiten la disminución de los puntos centrales de contaminantes locales (aire) y proporcionan otros co-beneficios locales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalmente menos costo-efectivas para lograr metas a corto plazo que en un SCE<sup>a</sup></li> <li>- Pueden reducir el precio dentro del SCE y, por lo tanto, causar señales de reducciones de emisiones más débiles en otros sectores regulados si el límite no está ajustado para dar cuenta de esto</li> </ul>
	± Ningún beneficio adicional agregado de mitigación del carbono a corto plazo para el mismo nivel del límite	
<b>No regulados</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Las reducciones de emisiones en sectores o fuentes no incluidas en el SCE</li> <li>+ Reducir las fugas potenciales desde sectores regulados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normalmente menos costo-efectivas que la simple inclusión de sectores o fuentes en el SCE</li> </ul>

a A mediano y largo plazo probablemente sea necesaria una combinación de políticas para lograr los objetivos costo-efectivos de emisión neta nula.

29 Fischer y Newell (2008) y Lehmann y Gawel (2013), por ejemplo, sugieren que las políticas públicas para apoyar el desarrollo de energías renovables y su despliegue serían buenos complementos para el SCE.

30 Ver Jaffe y Stavins (1994), Scott (1997), y Schleich y Gruber (2008).

## Mantener la alineación de políticas públicas a través del tiempo

Además de solicitar la alineación de políticas públicas en el momento en que se presenta un SCE, los formuladores de políticas deberán garantizar que las políticas permanezcan alineadas con el paso del tiempo. Como parte de un proceso más amplio para establecer y mantener la alineación de políticas, Hood (2013) recomienda que los formuladores de políticas públicas inicien revisiones regulares de políticas energéticas y de fijación de precios del carbono, y establezcan configuraciones institucionales que faciliten la coordinación de las políticas, especialmente entre los formuladores de políticas climáticas y energéticas.

## LA TEORÍA ECONÓMICA DETRÁS DEL COMERCIO DE EMISIONES: UNA INTRODUCCIÓN

Mientras que el diseño de una política de SCE en la práctica implica un cierto grado de complejidad, la teoría económica del comercio de emisiones es bastante simple. El resto de este capítulo ofrece un breve panorama de la economía básica detrás del comercio de emisiones como herramienta de políticas. Se procede a través de los tres pasos siguientes:

- ▲ Una explicación de lo que es una curva de costos marginales de abatimiento;
- ▲ Una ilustración de cómo el comercio facilita la reducción costo-efectiva usando el ejemplo más sencillo posible basado en dos empresas; y
- ▲ Una breve sección comparando la regulación de cantidades (SCE) con la lógica de regulación de precios (impuestos al carbono).

## Aumentar las curvas de costos marginales de reducción

Diferentes oportunidades de reducción tienen diferentes costos por tonelada de la reducción lograda. En consecuencia, se requieren diferentes precios del carbono a fin de que sean rentables para llevarlas a cabo. Algunas tecnologías de reducción son baratas y, de hecho, según algunos análisis, algunas hasta tienen costos "negativos", lo que significa que su implementación sería rentable si el precio del carbono fuera nulo—aunque en estos casos probablemente existirían barreras no monetarias que impedirían que la reducción se materializara. Por el contrario, otras tecnologías de reducción son más difíciles de implementar y, por tanto, más caras.

Cuando estas oportunidades de reducción se ponen en orden, el resultado es una creciente curva de costos marginales de abatimiento (MAC). La primera unidad de reducciones de emisiones cuesta muy poco, posiblemente hasta menos que cero, pero el costo por tonelada de reducciones aumenta con las reducciones de emisiones a medida que se sigan buscando oportunidades más costosas.

La misma lógica se aplica a las empresas y economías: la primera unidad de una tecnología de reducción de emisiones que una empresa podría adoptar puede ser

muy económica, pero a medida que se buscan tecnologías de reducción de emisiones más ambiciosas, el costo por unidad de reducción de emisiones sube. Además, las distintas empresas en diferentes momentos en el tiempo se enfrentarán a diferentes costos marginales de reducción; la reducción de emisiones será más barata para algunas empresas que para otras.

## Un ejemplo con dos empresas

A continuación se presenta el ejemplo más simple posible: dos empresas que operan en la misma industria y fabrican un producto idéntico; se llaman respectivamente Corp. Alto-Costo (una empresa de costo de producción alto) y Bajo-Costo Inc. (una empresa de costo de producción bajo). Corp. Alto-Costo no tiene muchas opciones para reducir las emisiones en un determinado momento en el tiempo (dependiendo de la estructura de las reservas de capital, la etapa más reciente en el ciclo de modernización, etc.). Bajo-Costo Inc., por otro lado, tiene varias ideas baratas para la reducción de emisiones de carbono, que todavía no ha adoptado (véase el gráfico 0.2).

Sin regulación, ambas empresas contaminan; incluso Bajo-Costo Inc. cree que es más barato seguir emitiendo carbono que invertir en tecnologías innovadoras en energía limpia e introducir medidas básicas que aumenten la eficiencia de la producción. El gobierno podría imponer un límite absoluto a las emisiones en conjunto de estas dos empresas, por ejemplo, de 100 unidades en total (en lugar de permitir una emisión de 100 unidades por empresa).

La manera más sencilla de lograr el límite puede ser establecer una norma uniforme (véase el gráfico 0.3): en este caso ambas empresas estarían obligadas a limitar sus emisiones a la misma cantidad (de 50 unidades cada una). Mientras que para Bajo-Costo Inc. resultaría relativamente fácil (y barato) cumplir, esto sería mucho más costoso para Corp. Alto-Costo. Esto puede apreciarse si se compara la altura vertical de las curvas en el punto donde cada empresa ha conseguido reducir las emisiones en 50 unidades: ese punto es mucho más alto para Corp. Alto-Costo que para Bajo-Costo Inc. Por tanto, con este requisito, las emisiones están limitadas a 100, pero los costos totales de cumplimiento podrían ser elevados.

Es en este contexto que el límite y el comercio pueden ser valiosos. El gobierno establece un límite global de emisiones de 100 unidades. Pero en lugar de decirle a cada empresa cuánto pueden emitir directamente, distribuye o subasta derechos de emisión a cada entidad cubierta, así como potencialmente a otras partes. Cada derecho de emisión proporciona el derecho a emitir una unidad de emisión. El número total de derechos de emisión corresponde al límite global de 100 unidades.

Es aquí donde entra el comercio (véase gráfico 0.4). Independientemente de cómo se distribuyan los derechos de emisión, es poco probable que el proceso de asignación inicial haya resultado en la asignación caracterizada por la distribución al costo mínimo (es decir, más "costo-efectiva") de las emisiones entre las dos empresas. Por ejemplo, en el caso en que los derechos de emisión hayan sido asignados por igual a ambas empresas, Corp. Alto-Costo querrá obtener

derechos de emisión extraordinarios mientras que Bajo-Costo Inc. estará dispuesto a vender algunos derechos—a cierto precio.

El precio resultante garantizará que las emisiones son reducidas al mínimo costo posible. Corp. Alto-Costo estará dispuesto a comprar los derechos de emisión hasta llegar al punto donde el costo de la reducción de emisiones sea igual al precio de los derechos de emisión en el mercado. Del mismo modo, Bajo-Costo Inc. estará dispuesto a reducir las emisiones y, por lo tanto, venderá los excedentes de los derechos de emisión hasta el punto donde los costos de la adopción de medidas propias de reducción de emisiones igualen el precio de los derechos de emisión sufragados por el mercado.

El resultado final es que Bajo-Costo Inc. proseguirá con la adopción de tecnologías que reduzcan significativamente sus emisiones—a 30 unidades—y dejándola con alrededor de 20 unidades para vender. Corp. Alto-Costo, por otro lado, tomará algunas medidas que limiten su emisión a 70 unidades, y adquirirá en el mercado abierto el resto de los derechos de emisión (20 unidades) que necesita para poder cubrir sus emisiones efectivas. De esta manera se logra el mismo nivel total de emisiones, pero a un menor costo total para ambas empresas, así como para el sistema en conjunto.

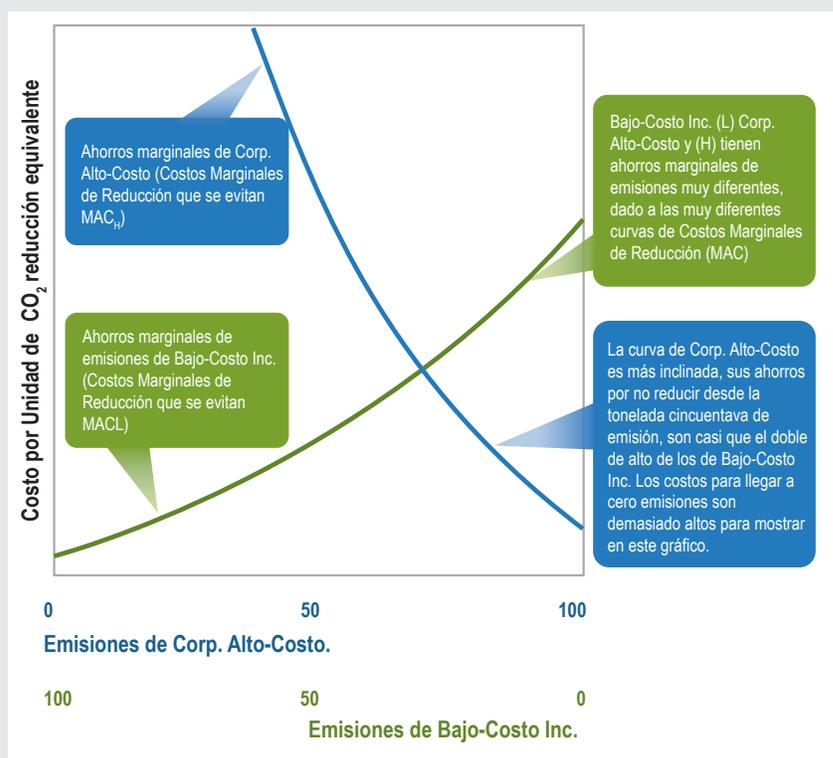
En realidad, por supuesto, las cosas son más complicadas, entre otras cosas porque existen muchas más empresas, y factores relacionados con el poder de mercado y los costos de administración/transacción.

Sin embargo, hasta este sencillo ejemplo plantea algunas preguntas importantes:

- ▲ ¿Es justo darle a cada empresa la misma cantidad de derechos de emisión?
- ▲ ¿Deben ser regalados los derechos de emisión—es decir, "asignados gratuitamente"—o es mejor subastarlos?
- ▲ Si se subastan, ¿es aconsejable usar los ingresos de dichas subastas para reducir otros impuestos o es mejor usarlos para financiar otras medidas para reducir las emisiones, proteger a los consumidores vulnerables, o compensar a las partes interesadas bajo el SCE en cuestión?

Una de las características más importantes de un SCE es que mientras las respuestas a estas preguntas son esenciales desde una perspectiva política y distribucional, no afectan en absoluto la eficacia global de la imposición de un límite a las emisiones. No importa cómo una cantidad fija de derechos de emisión se distribuya, el total de emisiones efectivas nunca superará el límite impuesto

GRÁFICO 0.2 Ejemplo de dos empresas con diferentes costos de reducción



*Nota:* Dos empresas con diferentes costos de "abatimiento" (reducción de emisiones): Corp. Alto-Costo, con sus emisiones trazadas de izquierda a derecha y, por lo tanto, reducción de las emisiones de línea base a la inversa, tiene una curva de costo de reducción incremental o marginal más pronunciada y, por lo tanto, ahorros marginales de las emisiones más pronunciados; Bajo-Costo Inc., con emisiones trazadas de derecha a izquierda, tiene una curva más plana. Tenga en cuenta que las emisiones totales son las mismas (e iguales a 100) en cada punto a lo largo del eje horizontal; lo que cambia es cómo dichas emisiones se distribuyen entre las dos empresas..

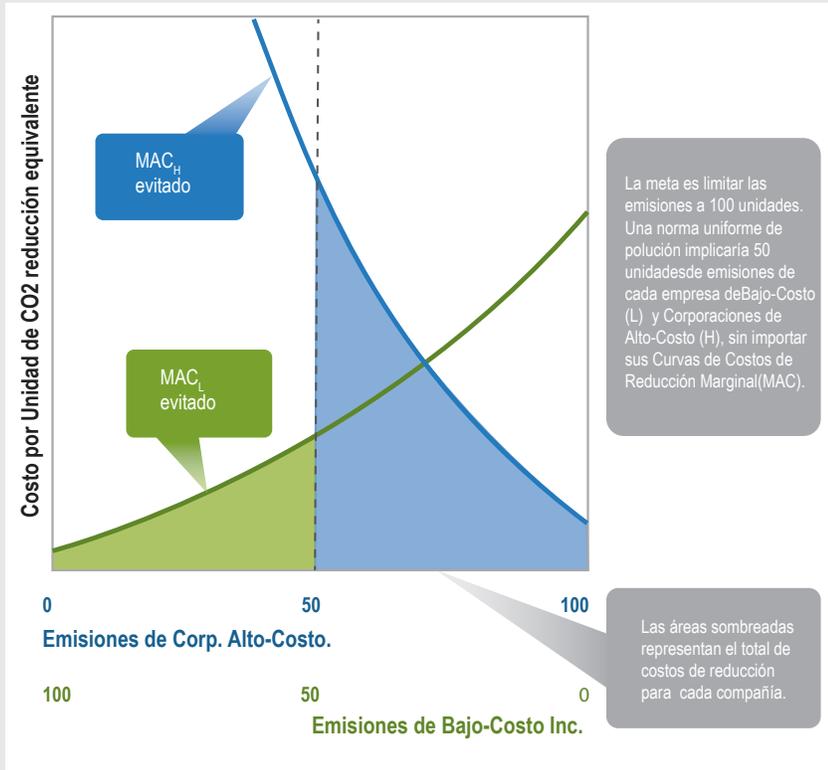
## Regular los precios versus regular las cantidades

El comercio de emisiones es solo uno de los instrumentos de política pública disponibles para combatir el cambio climático. La alternativa más directa es gravar las emisiones de los GEI. Los economistas no están de acuerdo si un impuesto al carbono o un SCE es el mejor instrumento y, en la práctica, la elección óptima probablemente dependerá de las circunstancias específicas.

Un sistema cap-and-trade, en su forma más pura, asegura que el límite de emisiones es firme, pero mantiene el precio flexible. Por el contrario, un impuesto establece el precio pero mantiene las emisiones flexibles. En un mundo en el que se conocen los costos marginales de reducción y beneficios para la sociedad, ambos enfoques podrían ser diseñados de tal manera que den el mismo resultado, como se muestra en el gráfico 0.5.

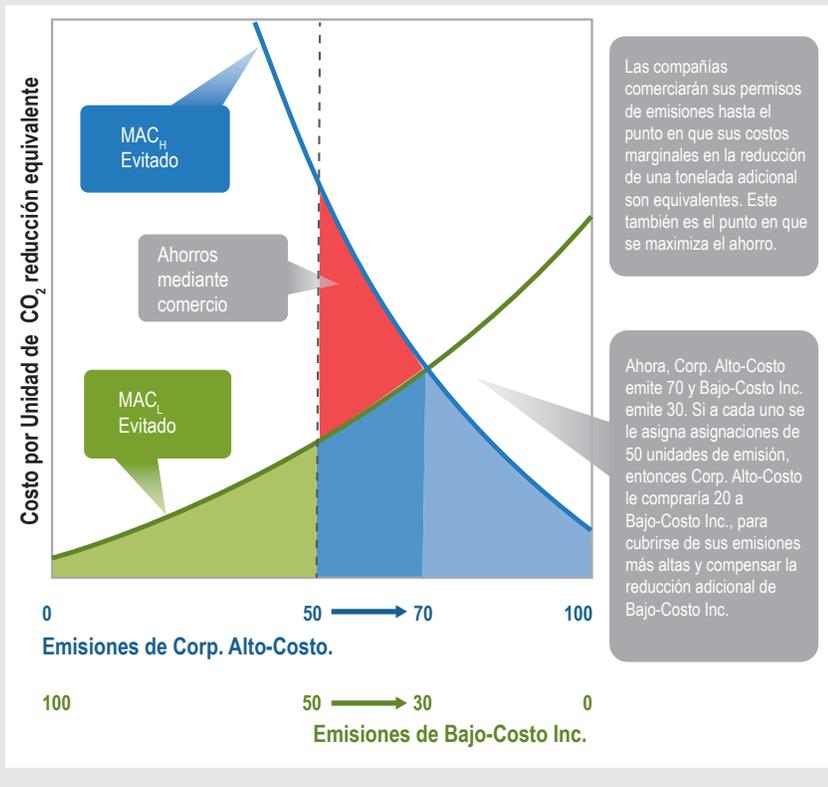
Desgraciadamente, la realidad es otra: no hay conocimiento perfecto, ni en cuanto a la curva de costos marginales de reducción de emisiones ni en cuanto a la curva de los beneficios sociales marginales. En consecuencia, un SCE y un impuesto al carbono—incluso si han sido diseñados con la misma expectativa—probablemente tendrán resultados diferentes. Cuál es el preferido (por

**GRÁFICO 0.3 Aplicación de una norma uniforme para ambas empresas**



Nota: Un estándar uniforme limita la emisión de cada empresa a la misma cantidad: Low-Cost Inc. y High-Cost Corp. emiten 50 unidades cada una, que en conjunto representan un total de 100.

**GRÁFICO 0.4 Comparar el comercio con una asignación que establece la misma cantidad de emisiones para ambas empresas**

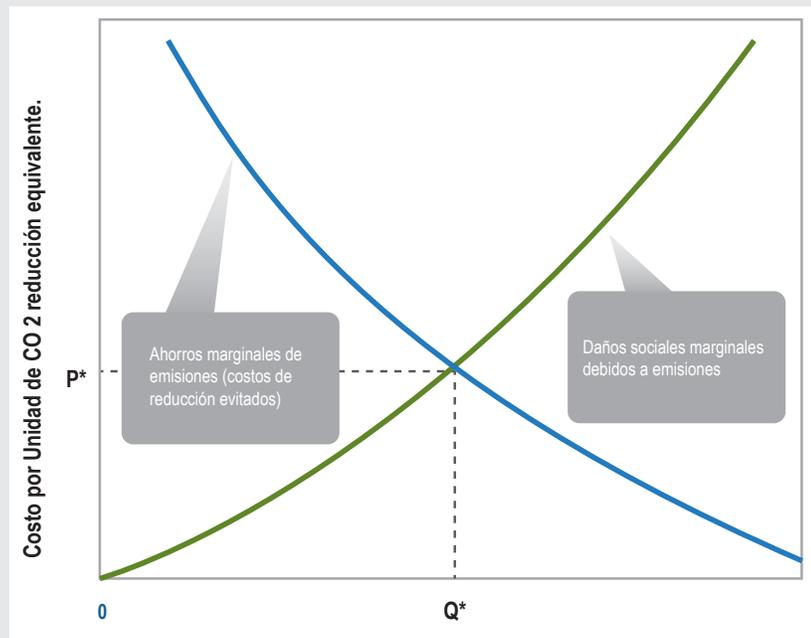


razones de eficiencia económica) dependerá de la importancia relativa de minimizar los costos marginales (a favor de un impuesto al carbono) o tener certidumbre respecto de los impactos ambientales (a favor de un sistema cap-and-trade).<sup>31</sup> La viabilidad política de uno u otro enfoque también será diferente en diferentes contextos.

Sin embargo, a pesar de las diferencias entre un SCE y un impuesto al carbono, hay amplio acuerdo entre los economistas de que la fijación de un precio a las emisiones, a través de cualquier enfoque (o a través de una combinación de enfoques—por ejemplo, la utilización de precios mínimos y máximos) es crítico para reducir de manera costo-efectiva las emisiones de los GEI.

31 Bajo un límite, si los costos marginales de la descontaminación son mayores de lo esperado, el precio de mercado de una tonelada de CO<sub>2</sub>—y, por tanto, el costo global de la política—será mayor que el esperado. Bajo un impuesto, un costo marginal de reducción mayor del esperado no afectará el precio, pero dará lugar a un menor número de reducciones de emisiones de lo esperado.

**GRÁFICO 0.5** Daños y ahorros por emisiones y esfuerzos de mitigación



*Nota:* Si no hay incertidumbre sobre los costos marginales de reducción de emisiones y daños, mediante el establecimiento de un límite en Q\*, el precio de mercado se ajustará a P\*. Establecer un impuesto en P\* dará como resultado el nivel de emisiones de Q\*.

## PRUEBA RÁPIDA

### Preguntas conceptuales

- ▲ ¿Cómo funciona un SCE?
- ▲ ¿Cuál es la diferencia entre un SCE y un impuesto al carbono?

### Preguntas de aplicación

- ▲ ¿Cuáles podrían ser los objetivos clave de un SCE en su jurisdicción?
- ▲ ¿Qué regulaciones existentes en su jurisdicción pueden ayudar u obstaculizar un SCE?
- ▲ ¿Qué políticas públicas podrían ser útiles además de un SCE en su jurisdicción?

## PASO 1: DEFINIR EL ÁMBITO DE APLICACIÓN

En un vistazo _____	30
1. Introducción _____	31
2. Diseño del ámbito de aplicación _____	31
2.1 Regulación sectorial y regulación de gases _____	32
2.2 Punto de regulación _____	33
2.3 Umbrales _____	35
2.4 Nivel de obligación de reporte _____	36
2.5 Resumen _____	36
3. Consideraciones sobre el ámbito de aplicación en la práctica _____	37
3.1 Generación de electricidad _____	37
3.2 Industria _____	38
3.3 Transporte _____	38
3.4 Residuos _____	40
3.5 Actividades relacionadas con el uso de la tierra _____	40
Prueba rápida _____	41



## EN UN VISTAZO

- ✓ Decidir qué sectores regular
- ✓ Decidir qué gases regular
- ✓ Elegir los puntos de regulación
- ✓ Elegir las entidades a regular y decidir si se van a establecer umbrales

El ámbito de un SCE hace referencia a las fuentes de emisiones y tipos de GEI regulados por el esquema. Las decisiones sobre el ámbito son algunos de los elementos de diseño más importantes de un SCE.

Hay una serie de argumentos a favor de hacer el ámbito de un SCE lo más grande posible. Un ámbito amplio significa que el SCE abarca una gran parte de las emisiones de la región regulada, lo que da mayor certidumbre en la consecución de objetivos de emisiones a lo ancho de la jurisdicción, ayuda a reducir los costos de cumplimiento de las entidades, reduce los impactos competitivos entre los sectores regulados y puede mejorar el funcionamiento del mercado de derechos de emisión.

No obstante, un SCE con un amplio ámbito de aplicación puede implicar costos administrativos altos debido a que muchas entidades están involucradas. Aplicar umbrales para excluir a los pequeños emisores y establecer el "punto de regulación" upstream, como se discute en detalle en este capítulo, puede ayudar a manejar estos costos. En el contexto de objetivos de profunda descarbonización, la expansión de un SCE a sectores con costos marginales de reducción comparablemente altos también puede desencadenar efectos distributivos importantes y, por lo tanto, debe ser cuidadosamente considerada.

La consideración del ámbito de aplicación de un SCE plantea las siguientes preguntas importantes:

- ▲ **¿Qué sectores y gases deben incluirse?** En general, es preferible incluir un sector o gas que representa un porcentaje significativo de las emisiones totales, siempre que esas emisiones puedan ser fácilmente monitoreadas. A menudo vale la pena incluir aquellas áreas que tienen insuficiente incentivo económico para reducir las emisiones y donde la reducción de emisiones puede traer co-beneficios.
- ▲ **¿En qué momento debería introducirse el reglamento?** Las emisiones deberían regularse en un punto donde puedan ser monitoreadas y su cumplimiento pueda ser aplicado, y donde la entidad regulada tenga cierta capacidad para influir en las

emisiones directamente o mediante la transmisión de los costos (a los consumidores). A veces la entidad responsable, es decir, el "punto de regulación" será "downstream"—en la instalación o entidad en la cual las emisiones son liberadas a la atmósfera. Este caso a menudo envía la señal de precio más directa. Sin embargo, también puede implicar importantes costos de transacción, aunque estos pueden reducirse si ya hay alguna infraestructura de reglamentación en estos puntos de la cadena de valor, tales como los requisitos de monitoreo y reporte de emisiones existentes para otros contaminantes del aire. En cambio, si se espera que las entidades reguladas transfieran el costo del cumplimiento a la cadena de valor en forma de precios más altos de los productos, sería mejor regular las emisiones upstream, donde el combustible que las causa se comercializa por primera vez. La regulación upstream puede ser atractiva porque agranda el ámbito de aplicación y reduce los costos de transacción y de cumplimiento. Por otro lado, el hecho que sea menos eficaz en generar una respuesta adecuada en el comportamiento es preocupante.

- ▲ **¿Debe haber umbrales de emisión para evitar incluir demasiadas entidades pequeñas?** Such thresholds are more necessary when emissions are regulated downstream. While they reduce/remove compliance costs for smaller entities as well as bureaucracy and enforcement costs, they can also reduce their environmental effectiveness and cause competitive distortions between entities on either side of the threshold. Any threshold needs to be calibrated to take into account jurisdiction-specific factors. Opt-in provisions can offer some flexibility.
- ▲ **¿Dónde debe situarse la obligación de reportar información?** Si se sitúa en una unidad más agregada, como una empresa, puede reducir los costos de transacción, pero puede ser difícil si hay muchos sitios donde varias empresas interactúan o prevalece la propiedad parcial de las instalaciones.

Este capítulo trata (i) las fuentes de emisiones y los tipos de GEI que podrían ser regulados por un SCE y (ii) cómo podría efectuarse su regulación. La sección 1 presenta el problema, la sección 2 considera algunas de las preguntas generales de diseño que las autoridades deben abordar en relación con esto. La sección 3 examina algunos de los asuntos específicos que pueden surgir a la hora de considerar la regulación de ciertas fuentes de emisiones.

# 1. Introducción

Una serie de factores apuntan a ampliar el ámbito de aplicación del SCE tanto como sea posible. Las ventajas de una amplia regulación incluyen:

- ▲ **Certidumbre sobre el objetivo de emisiones predefinidas:** Al garantizar que la regulación sea amplia (es decir, un número relativamente grande de emisiones son cubiertas por el límite del SCE), los formuladores de políticas públicas pueden tener mayor confianza de que la meta de emisiones predefinida se alcanzará.
- ▲ **Bajar los costos de cumplimiento para los sectores individuales:** La inclusión de un número mayor de sectores aumenta el potencial para lograr reducciones costo-efectivas de emisiones gracias a la gama más amplia de reducción de costos, aumentando así la probabilidad de que las entidades puedan lograr ganancias derivadas del comercio (véase la sección "Antes de empezar").
- ▲ **Impactos sobre competitividad:** Una amplia regulación reduce la probabilidad de que surjan impactos en la competitividad o distributivos cuando un sector o tipo de emisor está incluido mientras que otros no lo están. Es más probable que dichos impactos en la competitividad afecten a productos que pueden ser fácilmente sustituidos entre sí. Por ejemplo, el acero y el aluminio son sustituibles como material de construcción y el gas y petróleo son sustituibles en la generación de electricidad. Las sustituciones también pueden surgir a causa de cambios tecnológicos, por ejemplo, la electrificación del transporte y el desarrollo de la industria de gránulos de madera. Mientras que el auge en bienes sustituto en las industrias y procesos relativamente poco intensivas en emisiones son un resultado previsto por un SCE, aquel que surge solo porque un sector está incluido en el SCE es indeseable y tiene un efecto distorsionador.
- ▲ **Operación del mercado:** Un ámbito más amplio puede mejorar el funcionamiento del mercado de carbono resultante. Un mayor número de (diversas) entidades comerciales en un mercado generalmente logran un precio más estable y reduce la probabilidad de que una sola entidad gane demasiado poder en el mercado.<sup>32</sup>

Sin embargo, hay tres razones clave para restringir la regulación:

- ▲ **Costos transaccionales y administrativos:** Las barreras técnicas y administrativas pueden hacer del ámbito amplio una tarea inviable, especialmente si la logística y el costo de monitoreo de las emisiones difieren entre los sectores y las fuentes. Los beneficios de la amplia regulación pueden ser contrarrestados por los costos administrativos u otros costos MRV que enfrentan las entidades reguladas y el regulador.
- ▲ **Desafíos distribucionales:** Incluir a los sectores con costos marginales de reducción comparablemente altos en un SCE puede desencadenar efectos distributivos, dado que los costos de cumplimiento pueden terminar asumiéndose desproporcionadamente

por algunas entidades, especialmente si los diferentes sectores pueden lograr diferentes grados de transmisión de costos.

- ▲ **Fuga de emisiones:** Si algunas jurisdicciones regulan las emisiones pero otras no, hay un riesgo de traslado de producción o inversión hacia jurisdicciones no reguladas.<sup>33</sup> Esto puede tener consecuencias económicas, ambientales y políticas indeseables. Existen herramientas para abordar tales problemas derivados de la fuga de emisiones, pero si se cree que un sector es particularmente susceptible a dicho fenómeno, una opción es excluir a ese sector del ámbito del SCE. En el paso 3 se trata la fuga de emisiones más a fondo, incluyendo la forma en que se debería apoyar a los sectores que son susceptibles a este fenómeno.

Los formuladores de políticas públicas deben equilibrar los beneficios de una regulación más amplia por un lado y el esfuerzo administrativo adicional y los costos de transacción por otro, pero también la disponibilidad práctica de mecanismos de política alternativa o complementaria. Características de diseño tales como el uso de umbrales para excluir a emisores pequeños y definir el "punto de regulación" upstream (en los proveedores de energía), pueden ayudar a equilibrar todos estos factores importantes.

Por lo tanto, hay cuatro preguntas clave que los formuladores de políticas públicas deben tener en cuenta al determinar el ámbito de los SCE:

- ▲ ¿Qué sectores o fuentes de emisiones regulará el programa?
- ▲ ¿Cuáles deberían ser los puntos de regulación en esos sectores?
- ▲ ¿Cuál es el nivel mínimo de emisiones por debajo del cual las emisiones no deberían ser reguladas?
- ▲ ¿Quién tiene la responsabilidad por el cumplimiento: las empresas, las plantas, o una combinación de ambas?

Estos asuntos se discuten más a fondo en la sección 2, mientras que la sección 3 da más detalles sobre las consideraciones clave relacionadas con la inclusión de sectores individuales dentro de un SCE.

## 2. Diseño del ámbito de aplicación

Esta sección analiza los factores que los formuladores de políticas públicas deben considerar al momento de decidir sobre el ámbito de un SCE.

- ▲ Regulación sectorial y regulación de gases;
- ▲ Punto de regulación;
- ▲ Valor de un posible umbral; y
- ▲ Nivel de obligación de reportar.

32 La extensión geográfica del SCE a través de la vinculación también puede disminuir los impactos en la competitividad y mejorar las operaciones del mercado (véase paso 9).

33 Para una discusión detallada sobre los problemas de la fuga carbono, véase PMR (2015g).

## 2.1 Regulación sectorial y regulación de gases

Existen diferencias importantes entre los sectores y las fuentes de emisiones que afectan hasta que punto vale la pena regular sectores y fuentes de emisiones específicos. Si incluir a un sector específico va a generar beneficios o no depende de la proporción de emisiones que este sector represente. En muchos países industrializados, por ejemplo, los sectores del uso de la tierra o los desechos representan solo entre el 5 y 10 por ciento de la generación nacional de los GEI, mientras que los sectores de la energía y la industria representan el 40 o 50 por ciento. Mientras pueda parecer que algunos sectores tienen más opciones de mitigación de bajo costo que otros, esto es difícil de predecir. Esta dificultad es una de las principales justificaciones para fijar el precio del carbono: permite desbloquear información privada y la innovación. Es aún más difícil predecir cuáles serán las opciones de reducción disponibles a largo plazo, y todas las fuentes tienen que reducir las emisiones para lograr el objetivo global de cero emisiones netas. Si las oportunidades de mitigación a corto plazo parecen ser costosas y escasas, el sector podría ser objeto de estudio para desbloquear el futuro potencial de reducción.

Para que un SCE sea eficaz, tiene que ser posible medir y monitorear las emisiones con una incertidumbre relativamente baja y a un costo razonable. Si se regulan sectores dominados por un pequeño número de grandes

emisores, los beneficios derivados pueden ser grandes en relación con el esfuerzo administrativo. En este caso se puede aplicar el límite de emisiones solo al pequeño número de grandes emisores y se pueden usar umbrales para excluir a las fuentes pequeñas, difusas, o remotas.

Por el contrario, regular sectores compuestos por muchas fuentes de emisiones pequeñas, difusas, o remotas puede implicar altos costos administrativos en relación con los beneficios. El sector del transporte es un buen ejemplo— rastrear las emisiones de cada vehículo y hacer a cada individuo responsable no es factible. Por tanto, a menudo se aplica la regulación en puntos upstream para las emisiones del sector del transporte, si este sector está incluido en un SCE.

Los co-beneficios también pueden ser un factor importante en el cálculo político cuando se define la regulación sectorial. Aunque los beneficios directos de la reducción de emisiones son completamente independientes de la ubicación de las reducciones y en buena medida independientes del momento en que ocurren, muchos co-beneficios son específicos de cada lugar.

El gráfico 1.1 presenta la experiencia mundial en términos de regulación sectorial. Muestra que casi todos los SCE del mundo entero regulan las emisiones de los sectores de la electricidad e industria, tanto las emisiones de proceso (por ejemplo, provenientes de la producción de cemento y acero) como las emisiones de quema de combustibles fósiles del sector industrial.

GRÁFICO 1.1 Regulación sectorial en SCE existentes



Fuente: ICAP 2016i.

Nota: Los sistemas en paréntesis denotan una regulación upstream.

También la regulación de emisiones asociada con el sector de edificios de uso residencial y comercial es relativamente común, mientras que no lo es para los sectores de transporte y aviación doméstica. El número de SCE que regulan las emisiones de los desechos o actividades en el sector forestal es el más pequeño.

En los SCE que regulan las emisiones de los sectores energéticos upstream, las decisiones sobre el ámbito de aplicación se hacen por tipo de combustible en lugar del sector de producción final. Por ejemplo, si el sector del gas natural está regulado, está regulado dondequiera que se gas natural en la economía. La sección 3 aborda otras consideraciones prácticas sobre la manera de incluir una fuente específica en un SCE, ya sea la generación de electricidad, el uso de combustibles fósiles por la industria y procesos industriales, el sector del transporte, o actividades relacionadas con el uso de la tierra o residuos.

La decisión sobre qué sectores incluir está estrechamente relacionada con la pregunta de qué gases incluir—las consideraciones son casi las mismas: aumentar el ámbito de aplicación aumenta las posibilidades de llevar a cabo mitigación a bajo costo y crear certidumbre sobre el impacto ambiental en toda la jurisdicción.

TABLA 1.1 Regulación de gases en SCE existentes

	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	N <sub>2</sub> O	HFCs	PFCs	SF <sub>6</sub>	NF <sub>3</sub>
UE							
Alberta							
Suiza							
NZ							
RGGI							
Tokio							
California							
Kazakhstan							
Québec							
Beijing							
Guangdong							
Shanghai							
Shenzhen							
Tianjin							
Chongqing							
Hubei							
Republica de Korea							

Sin embargo, dependiendo del perfil de las emisiones locales, estos beneficios pueden ser superados por los costos administrativos correspondientes. La tabla 1.1 muestra la gama de elecciones realizadas por los SCE actuales en términos de regulación de gases.

A nivel mundial, el dióxido de carbono representa la mayor porción de los GEI y todos los SCE incluyen este gas. Muchos sistemas también incluyen otros GEI. Dado que el metano a veces representa una porción significativa de las emisiones nacionales (por ejemplo, el metano procedente de los vertederos, la extracción de combustibles fósiles y la agricultura), también puede ser aconsejable considerar la regulación de estos gases, especialmente para los países en desarrollo.

Si los GEI distintos del CO<sub>2</sub> son regulados, sus emisiones deben ser expresadas como equivalente de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>e). El Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) proporciona información sobre la conversión métrica empleada en todos los SCE hasta la fecha, el potencial de calentamiento global (GWP, por sus siglas en inglés).<sup>34</sup> Algunos GEI tienen un GWP mucho mayor que el del CO<sub>2</sub>. El IPCC ha señalado que el hecho de que diferentes gases tengan diferentes impactos en diferentes momentos significa que los juicios de valor deben tenerse en cuenta a la hora de definir las tasas de conversión (véase el paso 5 para más información sobre los contaminantes climáticos de vida corta y los de larga duración).

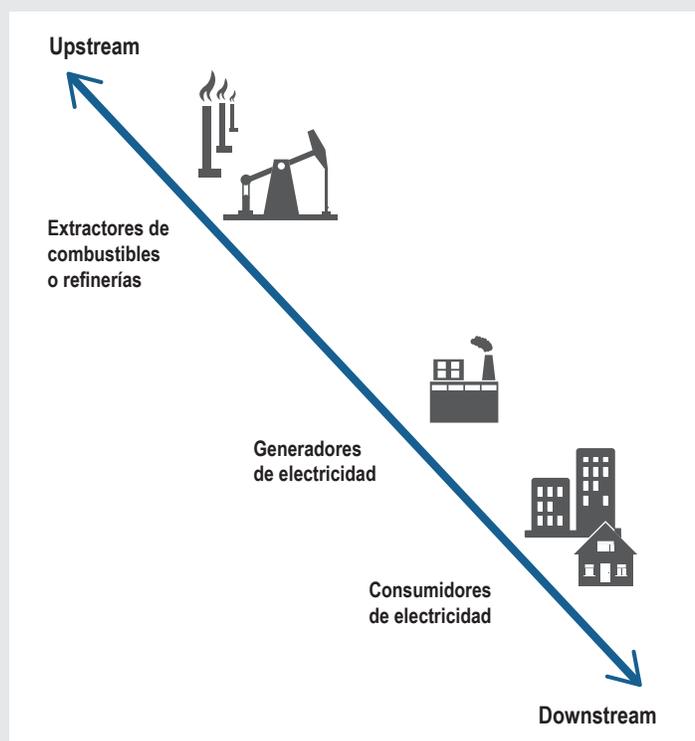
## 2.2 Punto de regulación

Una vez que los formuladores de políticas públicas deciden incluir un sector o una fuente de emisiones en un SCE, una característica crítica del diseño es el punto en el cual las emisiones serán reguladas.

Las emisiones deben ser reguladas en los puntos donde pueden ser precisamente monitoreadas y donde pueda exigirse su cumplimiento. Para que un SCE sea efectivo en generar cambios de comportamiento, el punto de regulación debe ser capaz de influir en las emisiones, ya sea directamente o a través de un precio. Para algunas fuentes de emisiones, especialmente aquellas que usan combustibles fósiles, estas emisiones podrían regularse en múltiples puntos (véase el gráfico 1.2). Los dos puntos principales de regulación para las emisiones derivadas de la combustión de combustibles fósiles son:

- ▲ **Upstream:** Donde la fuente de emisiones (normalmente un combustible fósil) es comercializado por primera vez por extractores, refinerías, o importadores. Por ejemplo, en el SCE de California, el punto de regulación es donde el combustible fósil que va a ser quemado y por ende provoca emisiones de GEI entra al comercio. En la práctica, estos son racks de terminales y grandes refinerías donde el petróleo y el gas son transferidos físicamente. Los propietarios de estos establecimientos transmiten los costos, que reflejan el CO<sub>2</sub> incorporado, a los consumidores en forma de precios de los productos de combustible ligeramente superiores.
- ▲ **Downstream:** Donde los GEI son liberados físicamente en la atmósfera. Este es el enfoque adoptado por el SCE de la UE. En el caso de emisiones relacionadas con la generación de electricidad

CUADRO 1.2 Del Upstream al Downstream



Fuente: Adaptado a partir de U.S. EPA 2003.

CUADRO 1.1 CASO DE ESTUDIO: Regulación del upstream en Nueva Zelanda

Nueva Zelanda ha elegido un sistema lo más upstream posible para la regulación de los GEI. Los combustibles fósiles, ya sean para el transporte, la electricidad, o el uso de energía directa, están regulados en el punto de producción o importación. En total, el gobierno aplica el cumplimiento a solo 102 empresas, sin embargo, cubre el 100 por ciento de las emisiones de CO<sub>2</sub> derivadas del uso de combustibles fósiles.<sup>a</sup> El enfoque upstream ha permitido la simplicidad administrativa, garantizando al mismo tiempo una regulación integral.

Pocas grandes empresas downstream consideraron que sus proveedores de combustible upstream, quienes están atados por mercados pequeños, no estaban gestionando la responsabilidad for los GEI de manera eficiente y, por lo tanto, transmitiendo un costo de GEI que era demasiado alto. En algunos casos, esto se ha resuelto mediante contratos privados que permiten a la empresa downstream gestionar sus pasivos de los GEI y proporcionar unidades a la parte regulada upstream que compra el combustible. Además, el gobierno ha permitido a algunas empresas downstream un opt in como punto del reglamento, evitando el doble cómputo proporcionando un reembolso al punto upstream de regulación de las emisiones asociadas con el combustible vendido a estas empresas downstream.<sup>b, c</sup>

a Registro de Unidades de Emisión en Nueva Zelanda (2016).

b Un total de 11 empresas en noviembre de 2015. Estas son llamadas participantes "programa 4". Tres ya eran participantes por otras fuentes de emisión. Registro de Unidades de Emisión en Nueva Zelanda. El Programa 4 incluye a todos los silvicultores a partir de 1989.

c Kerr y Duscha (2014).

hay una opción adicional—en vez de ser reguladas exclusivamente upstream, las emisiones pueden ser reguladas alternativamente o adicionalmente en el punto donde se consume la electricidad.

Las ventajas de regulación upstream son:

- ▲ **Los costos administrativos tienden a ser más bajos:** A menudo hay mucho menos entidades responsables de la extracción y comercialización de un combustible fósil que de su consumo final, y esas entidades están más acostumbradas a gestionar reglamentos. Esto, en parte, reduce los costos de transacción. Por ejemplo, el SCE de California regula alrededor de 350 entidades y de esa forma cubre el 85 por ciento de las emisiones del estado. La Regulación de Nueva Zelanda, como se analiza en el cuadro 1.1, logra regular el 100 por ciento de las emisiones de combustibles fósiles mediante la regulación de apenas 102 empresas. Por el contrario, el SCE de la UE se aplica a solo el 45 por ciento de las emisiones con más de 11.500 entidades reguladas<sup>35</sup>
- ▲ **La aplicación de la regulación en los sectores tiende a ser mayor y los umbrales dentro de los sectores suelen evitarse:** Vinculado al punto anterior, la regulación upstream no requiere los umbrales que a menudo son necesarios en sistemas downstream e introducir con el fin de evitar costos de transacción muy altos (lo cual se discute en la sección 2.3). Esos umbrales reducen el alcance de la regulación, pueden provocar fugas de emisiones intersectoriales y pueden reducir la relación costo-eficacia de los SCE. Estos problemas pueden evitarse mediante la adopción de la regulación upstream.<sup>36</sup>

Por otro lado, el reglamento downstream puede ser preferible si:

- ▲ **Ya existen datos y mecanismos para garantizar el cumplimiento (de los reglamentos) downstream:** Es posible que los reglamentos existentes sobre permisos y licencias requieran que los usuarios downstream proporcionen datos de alta calidad. Por ejemplo, en la UE, la Directiva para la Prevención y Control Integrados de Contaminación de 1996 estableció un conjunto de reglas comunes para autorizar y controlar las instalaciones industriales, lo que facilitó un enfoque downstream hacia la regulación de emisiones.<sup>37</sup> En algunos casos, la capacidad institucional para monitorear y garantizar el cumplimiento puede ser más fuerte en un nivel downstream. Esto es especialmente cierto cuando hay un pequeño número de grandes emisores
- ▲ **Hay pocas posibilidades de transmitir el costo:** La eficacia de la regulación upstream en incentivar las reducciones de emisiones reside en la transmisión de costos adicionales que se agregan al precio a nivel downstream. Si esta transmisión no se considera probable, posiblemente debido

35 Hay otros factores que afectan esta comparación, además de la cuestión si la regulación se introduce en un punto upstream o downstream, entre otros, si las regulaciones se dirigen a instalaciones o empresas (véase sección 2.4).

36 La elección de un punto de regulación upstream para el sector energético (para que las emisiones de más fuentes estén reguladas) reduce la fuga de emisiones de una a otra empresa dentro y entre sectores (véase Bushnell y Mansur, 2011).

37 Consejo Europeo (1996). Directiva 96/61 / CE.

al poder de mercado de ciertas empresas en la parte downstream de la cadena de valor, la regulación downstream puede ser preferible.<sup>38</sup>

- ▲ **La "visibilidad" de la regulación es considerada importante:** Mientras que la transmisión del costo de usuarios upstream a usuarios downstream significa que estos últimos enfrentan los mismos incentivos económicos para reducir sus emisiones que los primeros, factores organizativos y de comportamiento sugieren que la regulación en el punto donde se originan las emisiones puede ser más eficaz a la hora de incentivar a las entidades a reducir sus emisiones (véase cuadro 1.2).
- ▲ **El método de asignación de derechos de emisión requiere datos downstream:** Si son necesarios datos a nivel de empresa o instalación para poder asignar gratuitamente unidades de derechos de emisión (véase el paso 3), especialmente para propósitos de grandparenting, el ahorro de costos administrativos que podría ser realizado con una regulación upstream se reducirá en los primeros cinco años del SCE.

Las emisiones derivadas de la combustión de combustibles fósiles pueden monitorearse con precisión upstream y downstream. Para otras fuentes de emisiones, cambiar el punto de regulación puede alterar el grado de precisión del monitoreo porque diferentes datos estarán disponibles; esto reducirá la eficacia

## 2.3 Umbrales

A fin de minimizar los costos administrativos y de MRV mientras se maximiza el número de sectores regulados en un SCE, los formuladores de políticas públicas han tendido a introducir límites a la participación del SCE. Estos límites establecen que las entidades por debajo de un cierto "tamaño" (definidas como las emisiones de GEI por año, el nivel de consumo de energía, el nivel de producción, importaciones, o capacidad) no están sujetas a los requisitos del SCE. Los umbrales pueden reducir significativamente el número de entidades reguladas sin perder gran parte de las emisiones reguladas y las oportunidades de mitigación. Estos umbrales constituyen una característica especialmente importante cuando las emisiones derivadas de la quema de combustible están reguladas downstream.

Cuál el umbral más adecuado depende del contexto y de los objetivos de mitigación específicos de cada jurisdicción, así como de aspectos específicos de cada sector. La capacidad de las empresas para gestionar el cumplimiento del SCE y la capacidad del gobierno para garantizar el cumplimiento son los factores primarios. Otros factores incluyen las opciones de mitigación disponibles para las entidades locales de diferentes escalas, y la distribución del tamaño de las entidades. Este último afecta cuántas entidades y, por ende cuántas emisiones, son incluidas respectivamente excluidas con diferentes umbrales. Esto puede también influir en el riesgo de la fuga de emisiones (derivadas de actividades de producción) de entidades reguladas a entidades no reguladas.

Las consideraciones clave para la elección del umbral incluyen las siguientes:

- ▲ **Número de pequeñas fuentes:** Si hay muchas pequeñas fuentes de emisiones, un umbral relativamente bajo puede ser necesario a fin de garantizar que, en conjunto, una proporción significativa de las emisiones esté regulada.
- ▲ **Capacidades de las empresas y los reguladores:** Si las pequeñas empresas tienen capacidades humanas y financieras limitadas y los costos adicionales impuestos por un SCE pueden influir en la decisión de empresas de seguir operando o no—y si estos

### CUADRO 1.2 NOTA TÉCNICA: Regulación e impactos sobre el comportamiento

Regular el uso de la energía en el punto donde se emiten los GEI es a veces considerado más eficaz cuando se pretende incentivar a los tomadores de decisiones para reducir las emisiones y, por ende, ha sido una opción muy común en la práctica. Todas las empresas reguladas por el SCE tienen exactamente los mismos incentivos en términos económicos para reducir sus emisiones, independientemente de si el costo se absorbe directamente, por tonelada de CO<sub>2</sub> emitida, o indirectamente, por el aumento de los precios del combustible que se consume. La visibilidad de la regulación—en otras palabras, su "prominencia"—a los gerentes es particularmente importante. Algunos reguladores de SCE pretenden lograr beneficios de productividad con una mejor gestión del uso de la energía. Ya que esto requiere la participación activa de los administradores, es posible que estos beneficios puedan lograrse más fácilmente con la regulación en el punto donde se origina la emisión.

Otras métricas de desempeño que enfrentan los administradores también pueden ser consideraciones importantes. En economías que no se basan en mercados formales y donde las instalaciones están en manos del gobierno, los contratos y las evaluaciones del desempeño de los gerentes de dichas instalaciones pueden ser factores cruciales en la respuesta de dichos gerentes a los precios del carbono.

Es posible abordar problemas de conducta que no sean económicos a través de otros medios: participación directa y asesoramiento técnico, o reportes obligatorios y planes de reducción de emisiones, mejoramiento de la toma de decisiones, comprensión del potencial para beneficiarse de las medidas de mitigación, así como los costos económicos de no hacerlo. Estas medidas adicionales podrían ayudar a arrojar luz sobre las oportunidades que las empresas tienen para mitigar en cualquier punto de la cadena de abastecimiento de energía, y podrían ser más baratas que cambiar el punto de regulación al punto de emisión. Por ejemplo, una de las políticas complementarias de California era exigir a las instalaciones industriales (por ejemplo, las refinerías, los hornos de cemento y los procesadores de alimentos) realizar auditorías de eficiencia energética e invertir en cualquier proyecto con un valor actual neto positivo (NPV, por sus siglas en inglés). La política fue diseñada para inducir a las instalaciones que reciben asignaciones basadas en datos actualizados sobre la producción a invertir en reducciones, incluso si no incurren en costos netos bajo el SCE del estado. El valor de las señales del regulador directo en términos de incentivos institucionales varía en función del entorno cultural y la forma de organización.

38 Kim y Lim (2014).

problemas no pueden superarse a través de la asignación gratuita de unidades—un umbral superior puede ser aconsejable.<sup>39</sup>

- ▲ **Probabilidad de una fuga intersectorial:** Establecer un umbral por encima del cual entidades (dentro de un sector) están sujetas a un precio del carbono y por debajo del cual entidades no lo están, puede distorsionar la competencia entre los dos grupos. En consecuencia, puede ser útil tratar de definir un umbral que sea consistente con la dinámica competitiva dentro del sector en cuestión.
- ▲ **Posibilidad de distorsiones en el mercado como consecuencia de los umbrales:** Un umbral para la inclusión de una entidad puede crear un incentivo para dividir las instalaciones de producción existentes en unidades más pequeñas a fin de que cada unidad de emisiones esté por debajo de ese umbral para evitar el cumplimiento de las obligaciones. De manera similar, las empresas justo debajo del umbral pueden elegir quedarse allí, frenando así su crecimiento.

## 2.4 Nivel de obligación de reporte

Otra característica de diseño importante se refiere a quién es legalmente responsable de cumplir con las regulaciones del SCE, es decir, obligado a entregar al regulador una unidad por cada tonelada de emisiones. Algunas de las principales opciones son las siguientes:

- ▲ Una empresa;
- ▲ Una empresa en una determinada planta o para una línea de producción o proceso específico; y
- ▲ Una determinada planta o instalación (que puede contener varios procesos y/o empresas).

La elección depende de qué entidades pueden ser legalmente responsables y dónde los datos estén disponibles y sean auditables. A menudo estos factores dependen de las estructuras reglamentarias existentes.

La regulación de una unidad bastante agregada, como es el caso de una empresa, puede reducir los costos administrativos, tanto para el gobierno como para las empresas. Esto permite más flexibilidad con respecto a las emisiones que se producen dentro de la entidad, sin la necesidad de un reporte o el comercio de unidades.

Por otro lado, en casos donde múltiples empresas interactúan dentro de una instalación, la atribución de las emisiones a empresas particulares puede ser difícil. Estos problemas pueden ser aún más pronunciados, por ejemplo, en los centros de producción de sustancias químicas, donde varias empresas o filiales pueden ejecutar numerosos procesos de producción con el fin de mejorar la eficiencia global de producción. Estos diferentes procesos pueden incluir el intercambio de energía constante (en forma de calor residual, gas residual, capacidad de refrigeración, alimentación, etc.) o productos (por ejemplo, hidrógeno, pre-productos e hidrocarburos).

En Kazajstán, la República de Corea, y los SCE pilotos en China, la entidad que es regulada es la empresa. En el caso de los programas pilotos en China, las estadísticas de energía tradicionalmente han sido recolectadas a nivel de empresas, haciendo de este enfoque una extensión lógica del marco normativo existente. Por el contrario, en la UE, los permisos ambientales, licencias y reglamentos se centraron en instalaciones individuales. Adoptar el mismo enfoque para el SCE de la UE permitió combinar los procedimientos para la regulación de la contaminación del aire y el comercio de emisiones.<sup>40</sup> También fue consistente con el deseo de poner la responsabilidad en el punto donde la mitigación técnica podría lograrse.

## 2.5 Resumen

La tabla 1.2 resume las consideraciones clave respecto a cada uno de los cuatro aspectos de diseño del ámbito de aplicación que ha sido examinado anteriormente

TABLA 1.2 Las decisiones sobre el ámbito de aplicación

Sectores/ gases regulados	Número mayor	Número menor
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Mayor oportunidad para reducciones de bajo costo</li> <li>▲ Evita el riesgo de fugas entre sectores</li> <li>▲ Mayor control sobre el logro de un objetivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Costos administrativos y de transacción más bajos</li> <li>▲ Menor riesgo de fugas entre jurisdicciones</li> </ul>
Punto de regulación de la energía	Upstream	Downstream
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Más económico y sencillo de administrar y monitorear</li> <li>▲ Mayor cobertura con menos puntos de regulación</li> <li>▲ Evita el riesgo de fugas entre los sectores y dentro de los mismos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Puede aprovechar los marcos reglamentarios existentes</li> <li>▲ Puede incentivar a los usuarios de electricidad en sistemas con precios regulados</li> <li>▲ Posible beneficio de comportamiento al regular en el punto de emisión</li> </ul>
Nivel del umbral	Bajo	Alto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Mayor oportunidad para implementar reducciones de bajo costo</li> <li>▲ Evita el riesgo de fugas entre empresas por encima y por debajo del umbral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Menores costos administrativos</li> <li>▲ Protege a las pequeñas empresas donde los costos administrativos y de transacción podrían ser exorbitantes</li> </ul>
Nivel de obligación de reportar	Instalación	Empresa
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Preferible cuando es probable que muchas empresas estén operando en una misma instalación</li> <li>▲ Las transferencias de titularidad de las instalaciones entre empresas son más fáciles de administrar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Menores costos administrativos cuando es requerido reportar por unidades agregadas, tales como empresas</li> <li>▲ Más flexibilidad para la empresa ya que no tiene que reportar individualmente por cada instalación</li> </ul>

39 Betz et al. (2010) encuentran que una regulación parcial—que excluya a las empresas por debajo de un umbral—puede reducir los costos sociales, manteniendo al mismo tiempo las reducciones de emisiones, en comparación con la regulación íntegra (es decir, de todo el sector).

40 EC (2000).

## 3. Consideraciones sobre el ámbito de aplicación en la práctica

En esta sección se examinan algunas de las preguntas clave que pueden surgir a la hora de decidir sobre el ámbito de aplicación y el punto de regulación en algunos sectores clave que a menudo son regulados en un SCE

### 3.1 Generación de electricidad

Hay tres puntos posibles de regulación en la cadena de suministro de electricidad:

1. **En la fuente del combustible:** Utilizado en el SCE de Nueva Zelanda, esto implica dirigir la regulación de todos los combustibles que se usan en la generación de electricidad directamente a su punto de origen (producción, importación o distribución). Esta opción permite el seguimiento exhaustivo y de buena calidad de las emisiones reales siempre y cuando todos los productores e importadores puedan ser identificados y regulados. Mediante el monitoreo del combustible, es posible controlar las emisiones en el sector eléctrico, así como en otros sectores donde se usen esos combustibles (véase paso 7). Para que este enfoque tenga éxito, es importante abarcar todas las fuentes de combustible para evitar distorsiones del mercado. Puede haber preocupaciones que la regulación de un pequeño número de entidades podría desencadenar un monopolio de poder en el mercado de los derechos de emisión. Estas preocupaciones pueden abordarse mediante otras regulaciones
2. **En el punto donde se generan las emisiones:** Utilizada, por ejemplo, en la UE, California, Kazajstán, y el SCE de Pekín, esta opción implica menos costos administrativos y de regulación totales en algunas cadenas de suministro de energía a diferencia de la opción descrita anteriormente. Si es acompañado por umbrales para reducir los costos de transacción de emisores más pequeños, se pueden perder algunas fuentes pequeñas de emisión.
3. **Consumidores de electricidad:** Utilizada, por ejemplo, en Pekín, Tokio y Saitama, esta opción requiere que los consumidores de electricidad entreguen unidades asociadas con su consumo de electricidad. Proporciona incentivos para la conservación y la eficiencia energética, y tiende a concentrarse en los grandes usuarios de energía para evitar los altos costos administrativos. También suele usarse en casos donde los costos de emisiones no se reflejarían en los precios de la electricidad, o donde la jurisdicción es incapaz de regular a los generadores de electricidad porque la electricidad se produce fuera de esta jurisdicción (véase el cuadro 1.3).

Las características reglamentarias sobre cómo los generadores de electricidad distribuyen la electricidad, cómo recuperan sus costos operacionales y de inversión, y cómo se establecen los precios de la electricidad en el ámbito mayorista y minorista pueden influir en cuál de estos enfoques es más atractivo.

#### CUADRO 1.3 CASO DE ESTUDIO: Importaciones de electricidad en el SCE de California

Ya que una gran proporción de la electricidad de California es importada de los estados vecinos, los encargados de formular políticas públicas decidieron incluir también las emisiones de electricidad generadas fuera de California en el ámbito de la aplicación de la Ley de Soluciones sobre el Calentamiento Global en California, también conocida como AB 32. Esta ley autoriza la adopción de un programa cap-and-trade administrado por la Junta de Recursos del Aire en California (ARB, por sus siglas en inglés) e instruyó a la ARB minimizar las fugas de emisiones en la medida de lo posible.

Los reguladores necesitan que los “distribuidores primarios” de electricidad en California reporten las emisiones asociadas con la producción de esa electricidad y, en consecuencia, entreguen la cantidad apropiada de los derechos de emisión correspondientes al SCE. Los productores e importadores de electricidad deben contabilizar las emisiones asociadas con esto, al menos por la cantidad consumida en California. Cuando las emisiones relacionadas con la electricidad suministrada son desconocidas (por ejemplo, cuando no existe un acuerdo de compra de energía (PPA, por sus siglas en inglés)), los importadores están autorizados a reclamar el “factor de emisiones por defecto” de la región, que es aproximadamente el equivalente a las emisiones de una antigua central eléctrica de gas.

Si los proveedores de electricidad están autorizados a transmitir los incrementos de costos a los consumidores, las opciones 1 y 2 incentivan la mitigación a lo largo de la cadena de suministro vía la sustitución de combustibles, la inversión en energías renovables, la eficiencia en la generación, el despacho y la transmisión de energía, la eficiencia en el uso, y el ahorro.

Sin embargo, en algunos de los marcos regulatorios, los precios de la electricidad se establecen (o están fuertemente regulados) por el gobierno, de manera que las obligaciones de emisión impuestas a los generadores no se reflejan en un incremento de los precios a nivel downstream. En estos casos, por lo tanto, puede ser valioso proporcionar incentivos para la reducción de emisiones mediante la reducción de la intensidad de carbono en la generación, y por separado, reducir el consumo total de electricidad. Varios sistemas (por ejemplo, los programas piloto en China y Corea), por tanto, combinan la opción 2 con la opción 3, a fin de proporcionar un incentivo para reducir el consumo de electricidad.<sup>41</sup> En estos casos, la combinación de la regulación de los generadores (siempre que los derechos de emisión gratuitos se asignen correctamente (vea el paso 3)) con la regulación de emisiones “indirectas” por parte de los usuarios de electricidad refuerza el incentivo de reducción de emisiones de los SCE—aunque todavía es posible que no se promueva un despacho eficiente a los respectivos generadores con diferentes factores de emisión.

41 Esto es diferente al caso de Tokio, donde la electricidad es importada y, por tanto, no es un punto “directo” de regulación, únicamente se regulan los grandes usuarios de energía y calor. Tokio solo utiliza la opción 3.

#### CUADRO 1.4 CASO DE ESTUDIO: El SCE de Tokio y el sector de la construcción comercial

En el SCE de Tokio, los propietarios tienen una obligación de cumplimiento por las emisiones indirectas de sus edificios y los inquilinos que emiten grandes cantidades (> 5,000 m<sup>2</sup> de área o > 6 millones de Kwh de electricidad) tienen que presentar un plan anual de reducción. El sistema se basa en una larga historia de diálogo entre el gobierno municipal de Tokio, los propietarios e inquilinos.

Las grandes reducciones en el uso de electricidad durante la extrema escasez de electricidad regional tras el terremoto de 2011 pudieron haber resultado en un cambio de comportamiento a largo plazo, así como a la búsqueda de iluminación y calefacción más eficientes en el sector de la construcción.<sup>a</sup> Sin embargo, las empresas en Tokio descubrieron que una vez que la reducción de las emisiones fuera reconocida como una meta, resultó más fácil llegar a un consenso sobre las inversiones en tecnologías que ahorran energía mediante la aplicación del SCE y una mejor cooperación entre propietarios e inquilinos.

a TMG (2015).

Usar un SCE para reducir el consumo de electricidad por los usuarios finales puede tener que ser complementado con otras medidas para hacer frente a barreras relacionadas con la reducción de las emisiones. Por ejemplo, requisitos para los planes de reducción de electricidad de los propietarios, junto con la regulación de los consumidores de electricidad en Tokio y Saitama, en parte, han superado los problemas del incentivo dividido en el sector de la construcción comercial (véase el cuadro 1.4).

Por lo general, incluso los SCE de jurisdicciones en las que los mercados de electricidad no están regulados no tienen un precio perfecto (y, por tanto, tampoco saben el costo perfecto del carbono) en tiempo real, que se pueda transmitir a través de la cadena de suministro. Esto sugiere que políticas complementarias tienen el potencial de mejorar la transmisión de costos de emisiones en el sector energético o para reducir directamente la demanda durante los períodos de demanda máxima.

## 3.2 Industria

### 3.2.1 El uso estacionario de energía

En la generación de electricidad, las emisiones derivadas de la combustión de combustibles fósiles industriales pueden ser reguladas a nivel upstream (California/Quebec) o downstream (UE, China y Corea). En muchas jurisdicciones los generadores de electricidad son grandes y, en consecuencia, regularlos upstream o downstream puede implicar un número similar de entidades; por el contrario, la industria y los edificios normalmente presentan una combinación de unas pocas fuentes grandes y muchas fuentes pequeñas. Si se elige un punto de regulación downstream, a menudo se necesitarán umbrales para mantener bajos los costos administrativos. También es importante elegir con cuidado entre empresas downstream e instalaciones para convertirse en una entidad legal.

En cambio, si el punto de regulación es elegido upstream, estas cuestiones son evitadas en gran medida.

### 3.2.2 Procesos industriales

Con la excepción de la Iniciativa RGGI, todos los sistemas regulan las emisiones de procesos industriales, las emisiones intrínsecas a los procesos químicos además de la quema de combustibles, principalmente cemento (escoria), acero y aluminio. Globalmente estos procesos industriales causan alrededor del 21 por ciento de las emisiones de los GEI.

Para las emisiones en el proceso de producción del cemento, aluminio y acero, no hay ninguna opción real para el punto de obligación—las emisiones solo se pueden monitorear en el punto de emisión. Los productores generalmente son grandes. En los SCE que elijan regular las emisiones derivadas del uso de energía downstream, esos productores suelen ya ser los puntos de regulación para emisiones relacionadas con la generación de energía.

La fabricación de productos químicos también puede generar emisiones en el proceso. Cuando pequeñas instalaciones industriales generan emisiones, a veces están exentas para evitar gastos administrativos excesivos.

Otra fuente final de emisiones de los procesos industriales son los Gases Fluorados de Efecto Invernadero (Gases F). Si bien estos gases representan una proporción relativamente pequeña del total de emisiones de GEI, su alta GWP los hace importantes contribuidores al cambio climático. Las emisiones de estos gases por instalaciones industriales están incluidas en algunos SCE (véase la tabla 1.1).

## 3.3 Transporte

Globalmente, el sector del transporte representa alrededor del 14 por ciento de las emisiones de GEI. A pesar de esto, como se muestra en la tabla 1.1, la mayoría de los SCE no regulan las emisiones provenientes del sector transporte.

La percepción del potencial de mitigación a corto plazo del sector es una de las razones: en el caso de viajes esenciales, los propietarios de automóviles apenas responden a un cambio en los precios del combustible, lo que significa que un cambio relativamente drástico en dicho precio ocasiona un cambio relativamente débil en la cantidad de tiempo que los propietarios de vehículos viajan. Sin embargo, en el caso de viajes no esenciales, la respuesta a un cambio en los precios puede ser mayor, mientras que, para el transporte de mercancías, un precio al carbono puede estimular la sustitución intermodal, por ejemplo entre la carretera y el ferrocarril. Un factor determinante en la reacción de los usuarios de transporte a un cambio en el precio de los combustibles es la disponibilidad de alternativas, tales como el transporte público, los vehículos eléctricos, biocombustibles y opciones de baja emisión para el transporte de carga—alternativas que a su vez dependen del desarrollo a largo plazo de la infraestructura. La eficacia de la fijación de precios del carbono para estimular esta reducción dependerá de otras políticas de transporte (véase la discusión de políticas complementarias y competencia en "Antes de empezar").

Las políticas existentes pueden ser otra razón para excluir las emisiones del transporte (de carretera) en el ámbito de un SCE. En la UE, existen ambiciosas normas para emisiones de vehículos, altos impuestos sobre el combustible, y otras regulaciones que tienen un impacto mucho mayor sobre las emisiones en el sector de transporte que un aumento proporcional en los precios del combustible al que conllevaría el precio al carbono dentro del SCE de la UE. Por ende, incluir las emisiones de los vehículos dentro del límite no tendrían mucho efecto sobre la promoción costo-efectiva de reducción de emisiones de GEI. Otras jurisdicciones (por ejemplo, California) han incluido el transporte en el SCE como un complemento para la reducción de emisiones, principalmente desencadenada por las normas de eficiencia de combustible de baja emisión de carbono y otras políticas específicas de transporte. En otros casos, puede ser preferible sustituir la regulación existente o los impuestos sobre el combustible con la inclusión de este sector bajo el límite del SCE, a fin de lograr una mitigación más costo-efectiva y garantizar límites absolutos de las emisiones.

Como los GEI del sector transporte son emitidos por millones de usuarios finales, lo más probable es que sea más sencillo y menos costoso definir el punto de regulación upstream. En Nueva Zelanda, California y Quebec, por ejemplo, la regulación está dirigida a los productores o importadores de combustible.

Por el contrario, en la República de Corea y en tres de los programas pilotos de China (Shenzhen, Chongqing y Tianjin), las emisiones asociadas con los vehículos de propiedad de entidades reguladas (basados en los reportes de compras de combustible de las empresas) también están incluidas como parte de las obligaciones de cumplimiento establecidas a nivel de entidad. Estos sistemas regulan todas las emisiones de energía downstream, por lo que este enfoque es coherente. No obstante, conllevan el riesgo de una fuga intersectorial. Por ejemplo, si una empresa reduce el uso de su flota de autos pero cambia al uso de taxi privado (no regulado), aunque su comportamiento haya cambiado, las emisiones podrían de hecho aumentar.

Cuando el sector de transporte está incluido, el tratamiento de los biocombustibles merece atención especial. Por un lado, el uso de biocombustibles podría dar como resultado una reducción neta de las emisiones si se tiene en cuenta la captura de carbono que resulta de la producción de carga de alimentación. Por otro lado, la producción de biocombustibles puede causar cambios indirectos en el uso de la tierra (por ejemplo, la deforestación tropical) que en realidad aumentan las emisiones netas.

En los casos en que todo el combustible que se usa está regulado upstream, la aviación y el transporte marítimo nacional están regulados automáticamente. Este es el caso de Nueva Zelanda. En los sectores donde la regulación downstream es aprobada, la inclusión de la aviación es una elección más consciente. Shanghái ha incluido la aviación, en parte porque contribuye mucho a las emisiones en ese territorio. Ya que las compañías aéreas tienen registros detallados de consumo de energía, es relativamente fácil medir las emisiones. El cuadro 1.5 describe la experiencia de regular las emisiones de la aviación en el SCE de la UE, que incluye vuelos dentro de la UE, pero no los vuelos fuera del espacio aéreo de la UE.

### CUADRO 1.5 CASO DE ESTUDIO: Medidas de la UE para regular las emisiones de la aviación

En el año 2008, la UE incluyó tanto los vuelos dentro de la UE, como los vuelos internacionales hacia y desde países no incluidos en el SCE de la UE en la directriz del SCE. Todos esos vuelos tendrían que entregar derechos de emisión en virtud del SCE de la UE, con aerolíneas arriesgando una multa de €100 por tonelada de CO<sub>2</sub> emitida en caso de no cumplir. Los infractores reincidentes enfrentaban la posibilidad de ser vetados de los aeropuertos de la UE.

Cuando la directriz entró en vigor en 2012, la inclusión de vuelos internacionales se topó con una fuerte oposición en tanto las economías desarrolladas como las emergentes, incluidos los EE.UU., China, India y Rusia. Estos países se reunieron en febrero de 2012 para discutir las medidas que tomarían si la UE procediera a la ampliación del ámbito del SCE de Europa a la aviación internacional.<sup>a</sup>

- ▲ Prohibir que sus compañías aéreas participaran en el programa, un paso que las autoridades chinas dieron en 2012;
- ▲ Presentar una queja formal con la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI, por sus siglas en inglés);
- ▲ Imponer gravámenes o cargos a compañías aéreas de la UE como una contramedida.
- ▲ Detener las negociaciones con las compañías aéreas de la UE sobre nuevas rutas; y
- ▲ Pedirle a la WTO pronunciarse sobre la legalidad de la medida de la UE.

En 2013, la Asamblea General de la OACI acordó elaborar un plan global para reducir las emisiones procedentes de la aviación basándose en los indicadores del mercado. Tales medidas se debían ultimar en 2016 e implementarse para 2020.<sup>b</sup> En respuesta, la UE limitó el ámbito de aplicación de su SCE a los vuelos dentro de Europa, al menos hasta obtener los resultados de la reunión de la OACI en 2016.<sup>c</sup>

a International Centre for Trade and Sustainable Development (2012).

b Campos y Petsonk (2013).

c EC (2016b).

### 3.4 Residuos

El sector de residuos normalmente no es regulado por los SCE. Es una fuente de emisiones relativamente pequeña en la mayoría de las jurisdicciones que han implementado un SCE, las opciones de mitigación adicionales son muy limitadas (debido, en parte, a la regulación existente sobre la eliminación de residuos) y hay un gran número de pequeñas fuentes. Hasta la fecha, solo los SCE de la República de Corea y Nueva Zelanda tienen elementos que regulan partes del sector de residuos.<sup>42</sup>

Las emisiones y el potencial de reducción pueden ser mucho mayor en los países emergentes, aunque también pueden ser relevantes en otros países. Las emisiones significativas y el potencial de reducción de estas están asociadas con los incineradores de residuos y vertederos, y una reducción adicional se puede conseguir a través de la reducción de residuos. Co-beneficios adicionales pueden derivar de la reducción de otras formas de contaminación asociadas con una mejor gestión global de los residuos.

Un reto para las emisiones de metano de los vertederos son las emisiones que surjan durante mucho tiempo a medida que los residuos se descomponen. En este período, la tecnología para la gestión de las emisiones puede cambiar—si bien puede ser atractivo en términos de costos administrativos definir la obligación de emisiones en el lugar y momento de la eliminación de residuos, el factor de las emisiones puede no estar perfectamente alineado con las emisiones reales. También es posible que ese enfoque no proporcione incentivos para reducir las emisiones de los residuos que ya están en el vertedero. Por lo tanto, el mejor enfoque es el que no solo proporciona una mejor tecnología y afecta a las emisiones de los residuos existentes, sino que también proporciona un único factor de emisión de residuos desechados.

### 3.5 Actividades relacionadas con el uso de la tierra

La agricultura, la silvicultura y otros usos de la tierra son conjuntamente responsables del 21 por ciento de las emisiones mundiales. Entre las regiones, sin embargo, este porcentaje varía fuertemente al igual que el potencial de mitigación costo-efectiva dentro de cada sector. La siguiente discusión se centra en las emisiones de la silvicultura y la agricultura.

#### 3.5.1 Silvicultura

A la fecha, la mayoría de los SCE no incluyen el sector forestal, dejándolo así como una fuente potencial de compensaciones (véase el paso 4). Esto se debe al relativamente bajo potencial de mitigación de la silvicultura en muchos de los países que han establecido un SCE. Es relativamente complejo incluir la silvicultura en un SCE desde el punto de vista administrativo: a menudo un gran número de entidades podrían ser teóricamente incluidas y se necesita un eficiente sistema de seguimiento (a veces llamado “rastreo”) durante el ciclo de vida de un bosque para monitorear tanto el secuestro (la absorción) del carbono mientras los bosques crecen, como las emisiones liberadas

durante la mies. El monitoreo adecuado, para garantizar incentivos apropiados, requiere una amplia gama de información específica del sitio.

Sin embargo, mientras las jurisdicciones con importantes emisiones procedentes de los sectores de uso de la tierra y de la silvicultura consideran la introducción de un SCE, los beneficios de incluir el sector de la silvicultura podrían ser apreciables. El ejemplo de Nueva Zelanda (véase el cuadro 1.6) muestra que es posible incluir las emisiones provenientes de la deforestación.

#### CUADRO 1.6 CASO DE ESTUDIO: La deforestación en el SCE de Nueva Zelanda

Los propietarios de las plantaciones forestales que se establecieron antes de 1990 se convertirán en participantes obligatorios del Régimen de Comercio de Emisiones de Nueva Zelanda (SCE de NZ) si deforestan sus tierras.<sup>a</sup> La deforestación tendrá lugar si se despejan más de dos hectáreas de plantaciones forestales precedentes a 1990 que sean convertidas a uso no forestal o que no cumplan con los requisitos mínimos de la replantación o regeneración. Están obligados a rendir unidades de emisiones para cubrir las emisiones causadas por la deforestación, que se calculan utilizando unas tablas que permiten estimar las reservas de carbono en el momento de la cosecha, o emprender plantaciones compensatorias para contrarrestar sus emisiones estimadas, plantando el equivalente a un bosque nuevo en tierras no forestales. La mayoría de los propietarios de bosques precedentes a 1990 fueron elegibles para recibir una asignación de unidades para compensarles por la posible pérdida de valor de la tierra debido al SCE. Los propietarios con menos de 50 hectáreas podían solicitar una exención de la obligación de deforestación.

La deforestación de los bosques plantados comenzó a principios de la década del 2000 en respuesta a la percepción de un aumento de rentabilidad de algunas modalidades agropecuarias (especialmente la ganadería lechera).<sup>b</sup> La introducción anticipada del SCE de NZ tuvo como consecuencia que muchos propietarios forestales decidieron adelantar la deforestación para eludir las obligaciones pertinentes bajo el SCE. Esto se tradujo en la deforestación de grandes áreas entre 2004 y 2008. Se había esperado que la escala de deforestación cayera tras la introducción del SCE de NZ en 2008. Sin embargo, el precio unitario ha venido bajando constantemente desde 2008 y se ha producido una mayor deforestación a la prevista anteriormente. La restricción de unidades internacionales del SCE de NZ en junio de 2015 ha llevado a un aumento constante en el precio por unidad de medida, y se espera que esto reduzca la deforestación. Más recientemente, con los altos precios de los productos lácteos y muy bajos precios de carbono (véase el cuadro 9.3 en el paso 9), la deforestación se ha reanudado, incluyendo tierras cosechadas en los años 2008–11 que no fueron replantadas rápidamente.

a New Zealand Ministry for Primary Industries (2015).

b Dörner and Hyslop (2014) reportan que solo el 0,1 por ciento de las plantaciones forestales fueron despejadas para pastoreo entre 1996 y 2002 y el 1,5 por ciento entre 2002 y 2008.

42 La antigua SCE de Australia también abarcaba el sector de los desechos.

### 3.5.2 Agricultura

Ningún SCE incluye las emisiones “biológicas” de la agricultura, principalmente las emisiones de óxido nitroso procedentes de fertilizantes y ganado, y de metano proveniente de rumiantes. Las únicas emisiones reguladas relacionadas con la agricultura son:

- ▲ El uso de la electricidad agrícola, donde la generación de electricidad está regulada y los costos de las emisiones se transmiten a través de los precios de la electricidad (excepto para los programas piloto de China y la República de Corea)
- ▲ El uso de energía agrícola, tal como la combustión de combustibles líquidos para maquinaria agrícola, donde las emisiones de estos combustibles son reguladas upstream (como en California, Quebec y Nueva Zelanda).

Hay cuatro razones por las que la agricultura tiende a ser excluida de los SCE:

1. Las emisiones agrícolas representan solo una pequeña porción del total de las emisiones en la mayoría de las jurisdicciones que actualmente tienen un SCE;
2. Las medidas adoptadas para reducir la intensidad de las emisiones biológicas procedentes de la agricultura por unidad de producto solo pueden ser cuantificadas en el sitio, y muchas granjas son pequeñas y remotas;
3. Las opciones de mitigación tienden a ser más limitadas en este sector y a menudo son mal entendidas; y
4. Un objetivo principal de las políticas públicas existentes en algunas jurisdicciones es el aumento de la producción agrícola, lo que puede ser contrario al impacto de ponerle un precio a las emisiones.

Hasta la fecha, Nueva Zelanda es el único país que ha intentado regular las emisiones agrícolas distintas al CO<sub>2</sub>. Como se indica en el cuadro 1.7, solo se ha diseñado un sistema que operaría a nivel del procesador y, por tanto, no se pueden incentivar medidas de mitigación individuales para los agricultores (aparte de reducir el uso de fertilizantes de nitrógeno).

#### CUADRO 1.7 CASO DE ESTUDIO: Nueva Zelanda y las emisiones agrícolas

De manera inusual para un país desarrollado, en 2012, el metano y el óxido nitroso constituyeron el 46 por ciento del total de las emisiones en Nueva Zelanda. El SCE del país fue pensado para ser un sistema de “todas las fuentes y todos los gases”, pero no ha sido fácil incluir el metano y el óxido nitroso procedentes de la agricultura. Aunque la legislación establecía incluir estas emisiones a partir del 2015, su inclusión en el SCE hace poco fue suspendida indefinidamente.

La legislación original habría hecho puntos de obligación a los productores de carne y leche, y a los fabricantes de fertilizantes, no a las granjas. Este sistema solo habría proporcionado incentivos débiles e indirectos para que los agricultores redujeran la intensidad de las emisiones de su producción, ya que no habían sido evaluados.<sup>a</sup>

Una escala ideal de implementación es al nivel de la explotación individual, ya que esto proporciona incentivos para un rango más amplio de opciones de mitigación. Sin embargo, esto crea desafíos en términos de monitoreo y cumplimiento, y en términos de cómo distribuir los derechos de emisión para evitar severas consecuencias distributivas para algunas familias campesinas. Además, la comprensión de las opciones de reducción, tanto dentro del sector agropecuario como con base en la transición hacia la producción de otras fuentes de nutrición de baja emisión sigue siendo débil.

<sup>a</sup> Kerr y Sweet (2008).

## PRUEBA RÁPIDA

### Preguntas conceptuales

- ▲ ¿Cuáles son los beneficios relativos de las opciones upstream y downstream como punto de regulación de las emisiones del sector de la energía?
- ▲ ¿Qué factores se deben tener en cuenta a la hora de decidir si se incluyen fuentes de un sector adicional en un SCE?

### Preguntas de aplicación

- ▲ ¿Cómo afectan los marcos regulatorios existentes la transmisión de precios,
- ▲ especialmente en el sector de la electricidad?
- ▲ ¿Qué fuentes/sectores de emisiones son probablemente los más importantes para regular?
- ▲ ¿Cuán fuerte es la capacidad de los administradores para gestionar la participación (y reforzar el cumplimiento) de puntos adicionales de regulación —tanto de nuevas fuentes de emisiones como de pequeñas instalaciones o empresas?



## PASO 2: ESTABLECER EL LÍMITE DE EMISIONES

En un vistazo _____	44
1. Definir el límite de emisiones del SCE _____	45
2. Decisiones fundamentales a considerarse al establecer el límite de emisiones _____	46
2.1 Objetivo del límite _____	46
2.2 Tipo de límite: absoluto o de intensidad _____	49
3. Requisitos de datos _____	52
3.1 Datos históricos sobre emisiones _____	52
3.2 Proyecciones de emisiones en un escenario de referencia _____	53
3.3 Potencial técnico y económico para reducir las emisiones _____	54
3.4 Relación con otras políticas públicas _____	54
4. Opciones legales/administrativas _____	55
5. Fijar el límite de emisiones del SCE _____	55
5.1 Designar derechos de emisión _____	55
5.2 Elegir períodos para el establecimiento de límites de emisiones _____	56
6. Desafíos comunes _____	57
6.1 Adoptar cambios durante el período de vigencia del límite _____	57
6.2 Ensuring allocation methodologies are compatible with the cap _____	59
6.3 Garantizar que las metodologías de asignación sean compatibles con el límite _____	59
Prueba rápida _____	61

## EN UN VISTAZO

- ✓ Crear una base sólida de datos para determinar el límite
- ✓ Determinar el nivel y tipo de límite
- ✓ Elegir los períodos de tiempo para el establecimiento del límite y proporcionar la trayectoria del límite a largo plazo

El límite de un SCE es la cantidad máxima de derechos de emisión expedidos por el gobierno durante un período de tiempo definido, lo que a su vez limita cuánto pueden agregar las fuentes reguladas a las emisiones globales. Un “derecho de emisión”, suministrado por el gobierno, permite a su titular emitir una tonelada (= una tonelada métrica) de emisiones bajo el límite, en cumplimiento con las normas establecidas por el programa. Como los SCE limitan el número total de derechos de emisión y establecen un mercado comercial, cada derecho de emisión tiene un valor (el llamado “precio al carbono”). Mientras “más estricto” o “más ambicioso” sea el límite, es decir, cuanto menor sea el número total de derechos de emisión expedidos, mayor es la escasez de derechos de emisión y, por tanto, mayor será su precio, si todo lo demás permanece constante.

La consideración fundamental subyacente al objetivo del límite es en qué medida y con qué rapidez la jurisdicción quiere reducir las emisiones dentro de los sectores regulados<sup>43</sup> mientras que contribuyen a la mitigación a nivel mundial. Esta consideración, a su vez, se divide en tres cuestiones clave que los formuladores de políticas públicas deberían estudiar:

- ▲ **Trade-offs entre el objetivo de reducción de emisiones y los costos del sistema:** Un nivel mayor de ambición del límite implica costos adicionales para las entidades ya reguladas por el límite. Los costos de cumplimiento del sistema no deben ser tan altos como para causar un daño desproporcionado a la competitividad y bienestar nacional en el contexto del compromiso para enfrentar el cambio climático y la consecución de otros objetivos del SCE. El nivel de ambición del límite también deberá ser percibido como ambientalmente justo y creíble por parte de las partes interesadas, con el fin de obtener (y mantener) la aceptabilidad política. La vinculación internacional y los socios comerciales son propensos a juzgar la ambición del límite en relación con el nivel del esfuerzo de mitigación y el precio en jurisdicciones comparables.
- ▲ **Alinear el objetivo del límite con el objetivo de ambición:** Un SCE es normalmente uno de varios instrumentos que pueden utilizarse para alcanzar el objetivo de una reducción de las emisiones en todos los sectores de la economía. La ambición del cap del SCE debe alinearse con esta estrategia. .
- ▲ **Cuota de la responsabilidad por la mitigación de sectores con límites y sin límites:** La decisión sobre cuánta responsabilidad por la mitigación se asigna a los sectores bajo el límite debe tener en cuenta la relativa capacidad de los sectores con límites versus sectores sin límites para reducir las emisiones.

Hay dos tipos de límite: (i) un límite absoluto, que proporciona certidumbre inmediata tanto a los reguladores como a los participantes en el mercado sobre la cantidad máxima de derechos de emisión que está disponible para las entidades reguladas; y (ii) un límite de intensidad, que establece el número de derechos de emisión expedidos por unidad de insumo o output. La elección del tipo de límite dependerá de la naturaleza del objetivo de la economía global; qué tan preocupados están los formuladores de políticas por limitar la intensidad de las emisiones en futuras actividades; la gama de incertidumbres sobre el crecimiento económico futuro (por ejemplo, en rápido crecimiento y cambio estructural de la economía); la disponibilidad de datos; y las prioridades para facilitar la compatibilidad con los sistemas que se desea vincular.

Una gama de datos puede ayudar a los formuladores de políticas públicas a tomar decisiones sobre el tipo y el objetivo del límite, incluidos los datos de emisiones históricas; proyecciones de emisiones bajo una línea de base; las estimaciones del potencial técnico y económico para reducir emisiones en sectores regulados; y el papel y los efectos de las normas existentes y las barreras de mitigación.

Los formuladores de políticas públicas también necesitarán considerar cuestiones jurídicas y procesos administrativos pertinentes para el establecimiento del límite, incluidas la designación de la autoridad de gobierno con la responsabilidad de administrar y, en algunos casos, también el nivel del límite, así como la conveniencia de establecer un órgano independiente para prestar asesoramiento sobre la configuración o actualización del límite..

La definición del límite requiere:

- ▲ **Designar los derechos de emisión a ser emitidos:** Un SCE emite derechos de emisión nacionales en unidades (por ejemplo, toneladas) de GEI, CO<sub>2</sub> o CO<sub>2</sub> equivalente (CO<sub>2</sub>e). Además, los formuladores de políticas públicas deben decidir si reconocen unidades externas para el cumplimiento, y si limitan su utilización en el sistema propio.
- ▲ **Elegir los períodos de tiempo para establecer el límite:** Los límites se pueden definir en forma anual o para varios años. El período de límite suele corresponder a un período de compromiso o una etapa de SCE, durante la cual otras características del diseño del programa también se especifican. .

43 “Con límites” y “regulados” se consideran sinónimos y se usan indistintamente en el manual. .

Los formuladores de políticas públicas enfrentan tres desafíos comunes al fijar el límite. Primero, deben plantearse cuándo y cómo adaptarse a cambios que ocurren durante el período de vigencia del límite, tales como choques del sistema que puedan desestabilizar el mercado, cambios en el número de sectores regulados, y la entrada o salida de empresas. En segundo lugar, deben garantizar que los métodos para la asignación de derechos de emisión, ya sea de forma gratuita o a través de una subasta, sean compatibles con el límite y no aumenten el límite. Por último, se deben equilibrar la certidumbre sobre la trayectoria del límite para establecer una señal de precio a largo plazo y la necesidad de preservar la flexibilidad para ajustes (véase el paso 10).

El límite del SCE establece la cantidad máxima de derechos de emisión expedidos por el gobierno durante un período de tiempo definido, lo que a su vez impulsa una contribución total del SCE a los esfuerzos de reducción de emisiones nacionales e internacionales. El rigor del límite y el período de vigencia del límite para la reducción son elementos clave a la hora de determinar la trayectoria de reducción de emisiones de una jurisdicción. El proceso de configuración y actualización de los límites debe proporcionar suficiente previsibilidad para guiar las decisiones de inversión a largo plazo, manteniendo la flexibilidad de la política económica para ayudar a responder a nueva información y la evolución de las circunstancias.

Este capítulo explica primero cómo se define el límite de un SCE. La sección 2 analiza qué aspectos fundamentales deben abordar los formuladores de políticas públicas al establecer el límite: su objetivo y tipo. Los requisitos de los datos están detallados en la sección 3, seguido por opciones jurídicas y administrativas en la sección 4. El proceso de ajuste del límite es examinado en la sección 5. El capítulo concluye con una discusión de tres desafíos comunes relacionados con la definición del límite.

## 1. Definir el límite de emisiones del SCE

El límite de los SCE limita cuánto pueden contribuir las fuentes con límites dentro de sectores con límites a las emisiones totales. Un "derecho de emisión", suministrado por el gobierno, permite a su titular emitir una tonelada de emisiones<sup>44</sup> bajo el límite, en cumplimiento con las normas establecidas por el programa. Como el SCE limita el número total de derechos de emisión y establece un mercado comercial, cada derecho de emisión tiene cierto valor (el precio al carbono). Las partes reguladas por un SCE y otros participantes en el mercado negocian los derechos de emisión según el valor que atribuyen al derecho a emitir una tonelada de emisiones.

Hay dos métodos para definir los límites. El primero, establecer un límite absoluto para la cantidad de emisiones, que se fija

por adelantado, es el más común. El segundo método es usar un parámetro para reflejar la intensidad de las emisiones. Esto establece el número de derechos de emisión expedidos por unidad de insumo o output, tales como unidad de PIB, kilovatio-hora de electricidad, o tonelada de materia prima. Bajo un enfoque de intensidad, el monto absoluto de las emisiones permitidas bajo el límite aumenta o disminuye en función del insumo o output.<sup>45</sup> Estas dos opciones son consideradas en la introducción de este capítulo.

El límite del SCE es un determinante fundamental del objetivo del sistema para reducir las emisiones. Sin embargo, otros elementos de diseño del SCE también influirán en el monto total que las fuentes con límites son capaces de emitir en virtud de las reglas del programa en cualquier año dado, a saber:

- ▲ El enfoque adoptado para regular las actividades en los sectores sin límites y el potencial de compensaciones comercializables (véase el paso 4);
- ▲ Las normas que determinan la medida en que los derechos de emisión pueden ser prestados o depositados (véase el paso 5);
- ▲ La existencia de un mecanismo de control de precios y el impacto que esto tiene sobre la oferta de derechos de emisión, especialmente si se permite que dicho mecanismo reemplace el límite (véase el paso 6); y
- ▲ Las normas que rigen un posible vínculo con otros SCE y los flujos de unidad de emisiones resultantes (véase paso 9).

Dadas estas diferentes funciones, las emisiones máximas reales emitidas por las fuentes reguladas en la jurisdicción pueden ser mayores o menores a la cantidad de derechos de emisión establecidos por el límite en un año determinado. Como resultado, las decisiones sobre la definición y configuración del límite deben realizarse en conjunción con las decisiones sobre otros aspectos del diseño. Además, cabe destacar que algunas cuestiones de diseño relacionadas con la configuración del límite no solo afectan el nivel de ambición sino también el porcentaje de las reducciones de las emisiones que se realizan dentro del sistema y el equilibrio de costos entre jurisdicciones vinculadas y a lo largo del tiempo.

El diálogo con las partes interesadas puede ser un elemento crucial del proceso de definición del límite. Las partes interesadas pueden incluir a los participantes del SCE, los grupos que pueden verse afectados por el precio del carbono, los investigadores que pueden ayudar a modelar los impactos de las diferentes opciones, posibles socios de vínculos y socios comerciales más amplios. Estos grupos pueden ser esenciales para recopilar los datos necesarios, forjar la confianza pública en los resultados de los modelos y obtener apoyo para los SCE en general. Esto es discutido plenamente en el paso 8.

44 Una tonelada u otra cantidad específica de las emisiones.

45 Por ejemplo, algunos de los SCE piloto chinos usan límites basados en la intensidad.

## 2. Decisiones fundamentales a considerarse al establecer el límite de emisiones

La definición del límite requiere decisiones sobre dos asuntos fundamentales: la magnitud de las reducciones de emisiones que se buscarán y el tipo de límite (absoluto o intensidad) que se usará para lograr esto. En esta sección se tratarán las cuestiones que intervienen en la fijación del límite como parte del objetivo global del sistema. Luego se discuten las ventajas y desventajas de los dos tipos de límites introducidos anteriormente.

### 2.1 Objetivo del límite

La consideración fundamental subyacente del objetivo del límite es en qué medida y con qué rapidez la jurisdicción quiere reducir las emisiones totales de GEI. Esto, a su vez, se divide en cuatro cuestiones clave que los formuladores de políticas deberían tener en cuenta al establecer el objetivo del límite:

1. Trade-offs entre el objetivo de reducción de emisiones y los costos del sistema;
2. Alinear el objetivo del límite con la ambición del objetivo;
3. Cuota de responsabilidad por la mitigación de sectores con límites y sin límites; y
4. Potencialmente, la intención de compartir los esfuerzos de reducción de emisiones nacionales.

#### 2.1.1 Trade-offs entre el objetivo de reducción de emisiones y los costos del sistema

El objetivo fundamental de cualquier SCE es entregar un nivel deseado de reducciones de emisiones de manera costo-efectiva y eficiente. El cuadro 2.1 describe tres parámetros que pueden ser usados para evaluar cuán ambicioso es un SCE en este sentido: la cantidad y la velocidad de las reducciones de emisiones, el precio de los derechos de emisión y el costo total.

Para que un SCE sea políticamente aceptable, las partes interesadas relevantes necesitan percibir el nivel del objetivo como ambientalmente creíble y económicamente justo. La credibilidad dependerá del nivel de mitigación requerido por el límite relativo a las proyecciones de emisiones en virtud del desarrollo normal de actividades (BAU) y el costo total esperado. Intrínsecamente, un límite más ambicioso impondrá más costos en sectores regulados que un límite menos ambicioso. La equidad tiene dimensiones tanto nacionales como internacionales. Las partes interesadas nacionales examinarán si el límite podría causar un daño desproporcionado a la competitividad nacional (incluyendo a las empresas con riesgo de fuga de carbono, como se describe en el paso 3), el ingreso nacional y el bienestar social.<sup>46</sup> La vinculación internacional y los socios comerciales podrían juzgar el objetivo del

sistema en relación con el nivel y costo del esfuerzo de mitigación y el precio en otras jurisdicciones comparables.

Una jurisdicción puede optar por mantener el objetivo general del límite de su SCE en una base global neta, pero moderar los costos de cumplimiento nacionales, dando a los participantes del SCE acceso a unidades fuera de los sectores con límites, a través de

#### CUADRO 2.1 NOTA TÉCNICA: Determinar el nivel de ambición del SCE

Tres parámetros pueden ser usados para definir la ambición del programa con respecto a las reducciones de los GEI:<sup>a</sup>

##### 1. Cantidad y velocidad de las reducciones de emisiones.

El objetivo principal de un SCE es limitar y reducir las emisiones. Por consiguiente, una medida clave del objetivo de un sistema es la suma de las reducciones de emisiones logradas bajo el límite. Esto debe ser considerado en relación con los objetivos de reducción de emisiones generales de la jurisdicción, así como los objetivos de mitigación global para limitar los aumentos de temperatura y reducir las emisiones globales (por ejemplo, tal como se acordó en el marco de la CMNUCC).

**2. Precio del derecho de emisión.** En teoría, el precio del derecho de emisión refleja el costo marginal de la emisión de una tonelada de CO<sub>2</sub> o los GEI equivalentes en un determinado SCE. Así pues, depende de la cantidad total de reducciones logradas hasta ese punto y del costo asociado con el último incremento de las reducciones. El precio del derecho de emisión indica la magnitud del incentivo que está proporcionando el SCE para reducir las emisiones en una tonelada adicional.<sup>b</sup> El precio del derecho de emisión también puede ser comparado con las estimaciones del "costo social del carbono", que pretende reflejar el costo total para la sociedad de cada tonelada de CO<sub>2</sub> emitida.

**3. Costo total.** Mientras que el precio refleja el costo de reducir una unidad incremental de las emisiones, el costo total refleja la totalidad de los recursos acumulados destinados a la consecución de una cierta cantidad de reducciones de emisiones.<sup>c, d, e</sup>

a Para una discusión más a fondo de los tres parámetros, ver Aldy y Pizer (2014). Además, el PMR (2015a) proporciona una guía práctica, paso a paso, para evaluar el nivel del objetivo en vías de reducción de emisiones.

b Niveles similares de precios no implican necesariamente un objetivo similar, dependiendo del perfil de las emisiones de los participantes a los SCE.

c Otra salvedad al usar precios de los derechos de emisión como criterio único es el ejemplo simple de cómo el precio del SCE prevaleciente aumentaría cuanto más ineficaz sea el diseño de un SCE. Por ejemplo, si la introducción de las reglas del mercado impidiera el intercambio eficiente de derechos de emisión, los precios aumentarían. Este aumento, sin embargo, claramente no refleja un mayor nivel del objetivo; simplemente refleja un diseño de mercado menos eficiente. Por el contrario, el cumplimiento más laxo de normas podría disminuir el precio. La misma conclusión es relevante aquí.

d Este enfoque, sin embargo, solo da información sobre la parte de los gastos del resultado económico de un SCE e ignora la parte de los "resultados": uno debe tener presente el objetivo de alcanzar los escenarios de descarbonización donde los beneficios son iguales o incluso superan a las pérdidas (denominado PIB-neutral y PIB-escenario positivo respectivamente).

e Para una ilustración a nivel macro de tales escenarios, véase, por ejemplo, el "escenario puente" de la AIE en WEO 2015.

46 However, depending on the way in which revenues raised from an ETS are redistributed and the specific country context, GDP and/or welfare may actually rise.

compensaciones (ver el paso 4) y vinculación (véase el paso 9). De forma similar, si los costos marginales de reducción son bajos, los participantes del SCE podrían vender unidades a través de la vinculación. Esto último no altera el objetivo general del límite del SCE en una base global neta, pero resultará en un aumento de los precios del carbono nacionales y en más reducciones nacionales. En ambos casos, la jurisdicción debe decidir qué parte de la inversión en mitigación relacionada al SCE quiere dirigir a lograr las reducciones de las fuentes reguladas (vs. no reguladas) dentro de sus fronteras, así como a través de su propia jurisdicción (en lugar de hacerlo globalmente), a fin de reducir las emisiones dentro de su economía nacional y generar co-beneficios locales.

Las decisiones sobre la ambición y el costo pueden cambiar con el tiempo. En las primeras etapas de un SCE, el gobierno puede darle mayor prioridad a establecer la arquitectura fundamental del SCE, construir el apoyo para el sistema y comenzar a comerciar, en lugar de lograr un ambicioso nivel de mitigación a un costo potencialmente elevado. Fijar un límite relativamente alto y, por tanto, menos estricto en períodos tempranos también puede ayudar a reducir la percepción de riesgos iniciales para los participantes y la economía; reducir los impactos de la competitividad; y crear un marco propicio para los procesos de aprendizaje necesarios para los reguladores, las entidades reguladas, y otras partes interesadas. En el transcurso del tiempo, a medida que la infraestructura es establecida, los participantes en el mercado se familiarizan más con las regulaciones del SCE,

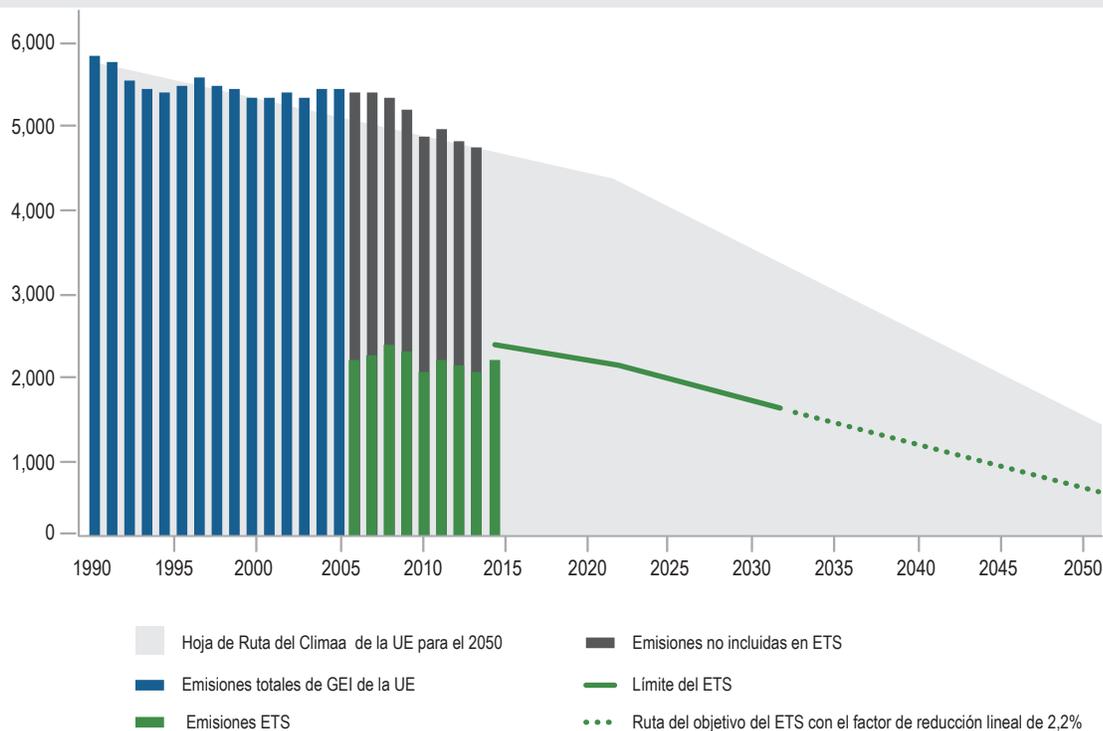
y otras jurisdicciones adoptan enfoques similares en materia de precios, se puede aumentar el objetivo de reducción de emisiones. Por otra parte, comenzar con un límite menos ambicioso que llegue a ser más estricto con el tiempo también puede crear incentivos para decisiones a largo plazo de inversiones en bajas emisiones de carbono mientras permite un ajuste gradual a los precios de carbono a corto plazo. Sin embargo, puede haber algún riesgo de que esto “fije” un objetivo poco ambicioso en el sistema. Estos riesgos incluyen la inversión continua en activos de alta intensidad de emisiones y una incapacidad para hacer al límite más estricto en el esquema, como resultado de las restricciones políticas. Para evitar esto, los encargados de formular políticas públicas podrían considerar la posibilidad de incorporar un límite futuro más estricto al sistema a la hora de diseñarlo. Esto puede ayudar a garantizar que el SCE proporcione una reducción a largo plazo.

Una amplia gama de información puede ser recolectada para informar la modelización y evaluación de los costos y efectos de la producción sobre los diferentes niveles de ambición en diferentes escenarios económicos futuros. Esto es discutido más a fondo en la sección 2.3.

### 2.1.2 2 Alinear el objetivo del límite con el objetivo de reducción

En muchos casos, un SCE será considerado uno de los principales instrumentos de política pública para alcanzar un objetivo de reducción de emisiones que abarque toda la economía (el gráfico 2.1 muestra cómo los objetivos del SCE de la UE se refieren a objetivos a nivel de toda la economía). La experiencia sugiere que también puede

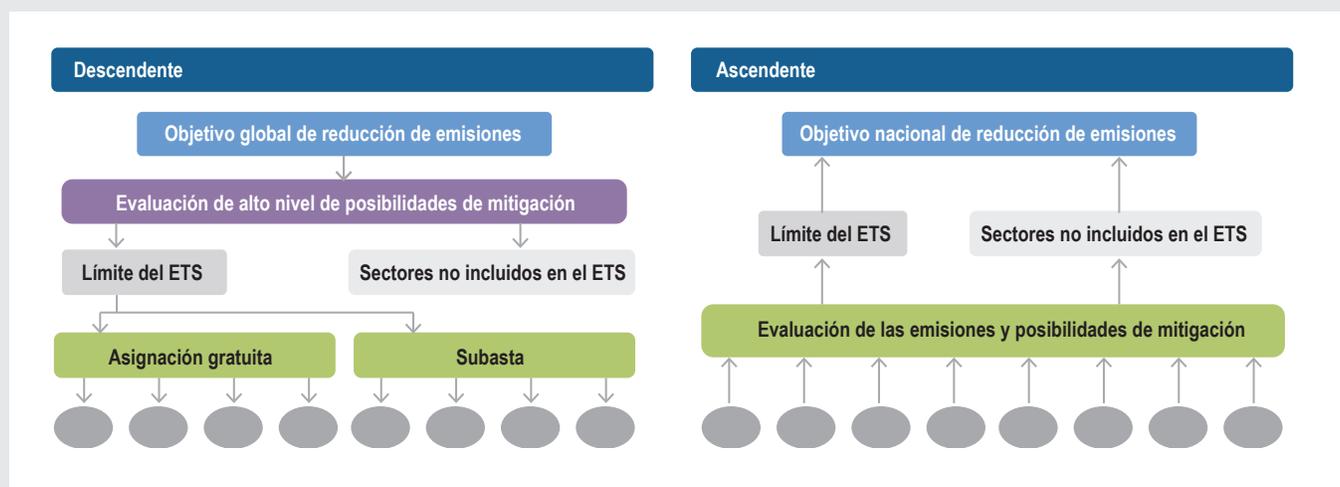
GRÁFICO 2.1 Objetivos de reducción de emisiones de la UE, y el rol del SCE de la UE



Fuente: ICAP, 2015a.

Nota: La línea verde indica la disminución progresiva del límite, con un factor de reducción lineal de 1,74 por ciento hasta el año 2020, y la propuesta de un factor de 2,2 por ciento a partir del 2020.

GRÁFICO 2.2 Enfoques descendente y ascendente para establecer el límite



Autor: ICAP

ser políticamente más aceptable establecer un límite más ambicioso cuando ya hay un compromiso global para reducir las emisiones.

En virtud de esto, a la hora de decidir sobre el límite del SCE, es importante considerar un límite general con un objetivo en toda la economía. Los formuladores de políticas públicas tienen tres opciones en este contexto (dos de las cuales se ilustran en el gráfico 2.2):

1. **Un enfoque descendente:** El gobierno define el límite basado en sus objetivos generales de reducción de emisiones y una evaluación a alto nivel del potencial de mitigación y los costos en todos los sectores regulados. Este enfoque hace más sencillo alinear el objetivo de los SCE con objetivos más amplios de mitigación de la jurisdicción y la contribución de otras políticas y medidas públicas. Por supuesto, este enfoque no está disponible en los casos en los que un objetivo para toda la economía no ha sido acordado. Cuanto más amplio se planea el ámbito de aplicación de los SCE, más atractivo serán los enfoques descendentes.
2. **Un enfoque ascendente:** El gobierno basa el límite en una evaluación más detallada de las emisiones, el potencial de mitigación y los costos para cada sector, subsector o participante y determina un potencial de reducción de emisiones adecuado para cada uno. El límite total se determina agregando el potencial de reducción de emisiones para esos sectores, subsectores o participantes. El beneficio de un enfoque ascendente es que toma en cuenta las circunstancias específicas de los participantes y de los sectores. Sin embargo, el enfoque ascendente tiene algunas desventajas: requiere datos desagregados de alta calidad; no puede captar la interacción o conjunto de efectos o consideraciones macroeconómicas más amplias; y el objetivo del límite resultante no puede alinearse con las metas de mitigación más amplias de la jurisdicción. Si el ámbito de aplicación de los SCE, por cualquier motivo, es más de una naturaleza parcial, los elementos ascendentes del establecimiento del límite serán aún más importantes.

3. **Un enfoque híbrido:** Esto toma elementos tanto descendentes como ascendentes en la definición del límite. El análisis y los datos ascendentes podrían ser usados para establecer el límite, que posteriormente se ajusta para reflejar los efectos de interacción entre sectores, y la contribución planeada de los sectores regulados a los objetivos de mitigación descendentes. Muchos de los SCE con un ámbito de aplicación más limitado usan estos enfoques híbridos.<sup>47</sup>

### 2.1.3 Cuota de aporte de mitigación de sectores con límites y sin límites

En relación con la discusión anterior, en los casos en los que existe un objetivo de reducción de emisiones a nivel de toda la economía, determinar el objetivo para sectores dentro de un SCE con un ámbito de aplicación limitado tiene consecuencias importantes para la mitigación de los sectores sin regulación. El gobierno debe considerar la equidad, la eficiencia y las implicaciones políticas de las decisiones sobre la cuota de responsabilidad por la mitigación por parte de los sectores regulados y no regulados. La decisión sobre cuánta responsabilidad por la mitigación asignar a sectores con límites debería tener en cuenta la capacidad relativa de sectores regulados y no regulados para reducir las emisiones.

Si los costos de reducción marginales son relativamente bajos en sectores no regulados, a las empresas se les podría permitir acceder a estas unidades de menor costo a través de compensaciones nacionales. Esto es discutido más a fondo en el paso 4.

Como un ejemplo práctico, además de las decisiones sobre el límite de la tercera fase del SCE de la UE (2013–20), los formuladores de políticas públicas emitieron

47 Esto implica ajustar la posibilidad de que el ahorro de emisiones en un sector pueda ser más fácil, o más difícil, si ellos también están siendo buscados en otro sector al mismo tiempo. .

una Decisión de Compartir el Esfuerzo que definió expresamente el nivel de responsabilidad por la mitigación asignado a sectores sin límites en todos los países miembros a fin de lograr compromisos de mitigación en toda la UE. Para lograr el objetivo de reducir las emisiones de la región a un nivel de 14 por ciento por debajo del nivel de emisiones de 2005 (equivalente a un 20 por ciento por debajo del nivel de 1990), los sectores con límites tuvieron que lograr una reducción del 21 por ciento con respecto al nivel de 2005, y los sectores sin límites tuvieron que lograr una reducción del 10 por ciento con respecto al nivel de 2005. Se requiere un mayor esfuerzo de mitigación de los sectores con límites a causa de la expectativa de costos de mitigación más bajos en la generación de energía (uno de los sectores con límites)<sup>48</sup> y los efectos de políticas públicas complementarias para fortalecer el uso de fuentes de energía renovable para un sector de electricidad completamente regulado por un SCE. La interacción del SCE con otras políticas se discute más ampliamente en el capítulo "Antes de Empezar".

#### 2.1.4 Descripción general de enfoques de determinación del límite

La tabla 2.1 da una descripción más detallada de los límites elegidos por las distintas jurisdicciones y cómo se relacionan con los objetivos para toda la economía.

## 2.2 Tipo de límite: absoluto o de intensidad

Cuatro consideraciones importantes pueden influir en si una jurisdicción prefiere un límite absoluto o uno basado en intensidad:

- ▲ La alineación entre el límite del SCE y el objetivo de mitigación global;
- ▲ El ámbito de aplicación y la naturaleza de la incertidumbre en el parámetro de insumo/output que podría ser usado para la intensidad del límite;
- ▲ Consideraciones sobre los datos; y
- ▲ Si la jurisdicción desea o no vincularse con otro SCE y el diseño de este SCE.

Cada una de estas consideraciones se examina a continuación.

### 2.2.1 La alineación de la estructura del límite y de la estructura de objetivos globales

La alineación entre el objetivo de reducción de emisiones globales para la economía y el objetivo de reducción de emisiones para los SCE es generalmente preferible, en otras palabras, un objetivo de reducción de emisiones absoluto para la economía en su conjunto corresponderá más fácilmente con un límite absoluto mientras que un objetivo de intensidad de las emisiones para toda la economía corresponderá mejor con un límite de intensidad de emisiones. En particular, un alineamiento estructural entre límites y objetivos hará mucho más fácil de entender y comunicar a las partes interesadas cómo los SCE están contribuyendo al logro de los objetivos de mitigación globales (los casos de la UE y California fueron discutidos en la sección 2.1.3)

Sin embargo, aunque dicha alineación puede ser más fácil, no es esencial. En particular, un concepto erróneo muy común es que el límite absoluto no puede usarse en los casos en los que se espera que crezcan las emisiones absolutas, y que un límite de intensidad debe ser usado en su lugar. Sin embargo, tanto el límite de intensidad como el absoluto pueden ser diseñados para acomodar "objetivos de crecimiento" que permitan que las emisiones absolutas aumenten durante un período de tiempo, mientras se reduce la tasa de aumento por debajo del BAU, produciendo un beneficio de emisiones globales. Por ejemplo, en virtud de una trayectoria de "desacelerar, detener, retroceder", un límite absoluto podría permitir el crecimiento inicial en las emisiones absolutas (pero a un ritmo más lento que bajo el BAU) y luego avanzar hacia impulsar reducciones en las emisiones absolutas.<sup>49</sup>

Por lo tanto, la elección de una jurisdicción de la estructura del límite del SCE no está dictada por la de sus objetivos de mitigación más amplios o potencial de crecimiento. Sin embargo, la naturaleza de los objetivos globales podría desempeñar un papel en la especificación estructural del objetivo. Si un SCE se usara para alcanzar la descarbonización trascendental dentro de unas pocas décadas para economías maduras, con potencial de crecimiento relativamente moderado, los límites absolutos proporcionarían un marco más sólido que en el contexto de economías emergentes de rápido crecimiento que buscan una trayectoria de emisiones de apogeo y declive. .

### 2.2.2 Relación entre la estructura del límite y el objetivo del SCE bajo incertidumbre de producción

En términos generales, el rigor de un SCE depende del objetivo de su límite y no de la estructura del límite. Tanto los límites absolutos como los de intensidad pueden ser diseñados para ofrecer resultados de mitigación ambiciosos. Sin embargo, cuando un impulsador clave de las emisiones se desvía significativamente de las proyecciones, incluso si está configurado con intenciones similares, los límites absolutos y de intensidad (expresados en relación con ese impulsador) podrían producir resultados de mitigación y costos muy diferentes.<sup>50</sup>

Si la producción es mayor a la proyectada, un límite absoluto logrará mayor mitigación (y, en consecuencia, mayor costo total) que un límite de intensidad, que permitirá el aumento de las emisiones. Como resultado, si la producción crece más rápido de lo esperado, los límites absolutos conllevan el riesgo sobre el cumplimiento del costo, mientras que los límites de intensidad ponen el riesgo sobre los resultados de las emisiones. Por el contrario, si la producción es inferior a la prevista, un límite de intensidad forzaría una mayor mitigación a un costo mayor que un límite absoluto, y un límite absoluto será relativamente menos vinculante sobre las emisiones. Las consideraciones adicionales sobre el tipo óptimo de límite, ya sea absoluto o de intensidad, la incertidumbre en la producción y las emisiones se analizan en el cuadro 2.2. Muestra que los límites de intensidad no proporcionan una solución

49 La trayectoria "desacelerar, detener, retroceder" es discutida en Ellerman y Sue Wing (2003). .

50 Si bien, en principio, un límite de intensidad puede definirse por referencia a numerosos parámetros de intensidad (véase la sección 2.2.3), en aras de la simplicidad, en este ejemplo vamos a suponer que el parámetro de intensidad es la producción. .

TABLA 2.1 Objetivos de reducción de emisiones en toda la economía y límites del SCE en los SCE existentes

Sistema de SCE	Objetivos en toda la economía de la jurisdicción/regulación de SCE de las emisiones de GEI de la jurisdicción (al 2015)	Límite del SCE (en millones de derechos de emisión)
SCE DE LA UE <sup>a</sup> Fase I (2005–07) Fase II (2008–12) Fase III (2013–20) Fase IV (2021–30)	Reducir las emisiones a niveles del 8% por debajo de los niveles de 1990 durante 2008–12	Límite basado en la adición de los Planes Nacionales de Asignación de cada País Miembro de la UE
		Igual al anterior
	Reducir las emisiones a niveles del 20% por debajo de los niveles de 1990 para el cumplimiento del SCE del 2020: 45%	Límite único en toda la UE para fuentes estacionarias (es decir, fijas) 2013: 2.084, límite para fuentes estacionarias, disminuye 1,74%/año, se expandió para regular instalaciones de CCS, la producción de petroquímicos, amoníaco, metales no ferrosos, yeso y aluminio, ácido nítrico adánico y glioxilico; límite para el sector de la aviación: 210
	Reducir las emisiones a niveles del 40% por debajo de los niveles de 1990 para el 2030	La Comisión Europea propone reducir el límite de fuentes estacionarias en 2,2% anualmente
Nueva Zelanda <sup>b,c</sup>	Reducir las emisiones a los niveles de 1990 durante 2008–12 Reducir las emisiones en un 5% respecto a los niveles de 1990 para el 2020 (incondicional), 11% para el año 2030 (condicional), y un 50% para 2050 (incondicional) Regulación del SCE: 52%	2008-15: operada bajo el límite de Kioto sin límite del SCE nacional
RGGI <sup>d,e</sup>	No es aplicable Regulación del SCE: 5,5% de las emisiones de EE.UU. 45% de reducción de CO2 procedente de fuentes reguladas por debajo de los niveles del 2005 para el 2020	2009: originalmente se estabilizó en 149,7 (165 M toneladas cortas) 2014: 82,6 (91 M toneladas cortas), el límite fue modificado en la reforma del programa de 2012; el límite se reduce linealmente en un 2,5%. Por cuenta de los derechos de emisión acumulados, la Iniciativa RGGI tiene un ajuste provisional total para los años 2014–20 de 139,5 millones derechos de emisión de CO2..
Tokio <sup>f,g</sup>	Reducir las emisiones en 25% en relación con los niveles del 2000 para el 2020, reducción del 30% respecto a los niveles del 2000 para el 2030. Regulación del SCE: 20%	2010-14: se define el límite al nivel de instalación y se agrega a un límite global de Tokio, que reduce las emisiones en un 6–8%/año fiscal por debajo del año base (promedio de cualquier período de 3 años a partir del 2002–07) 2015–19: 15–17% por debajo del año base
Saitama <sup>h</sup>	Reducir las emisiones en 25% en relación con los niveles del 1990 para el 2020 Regulación del SCE: 18%	2011-14: se define el límite al nivel de instalación y se agrega a un límite global de Saitama, que reduce las emisiones en un 6–8% por debajo del año base (promedio de 3 años a partir del 2002-07) 2015–19: 15–20% por debajo del año base
California <sup>i,j</sup>	Llegar a niveles de emisiones de 1990 para el 2020 Regulación del SCE: 85%	2013: 162,8 2014: 159,7, el límite disminuyó linealmente aproximadamente en 2% 2015: 394,5, ampliado a los distribuidores de transporte, gas natural y otros combustibles; se reduce el límite linealmente aproximadamente en 3%/año del 2015 al 2020
Québec <sup>l</sup>	Reducir las emisiones en 20% en relación con los niveles del 1990 para el 2020 Regulación del SCE: 85%	2013–2014: 23,2 (por año) 2015: 65,3, se amplió a la distribución e importación de combustibles en los sectores del transporte y de la construcción, el límite se reduce linealmente en 3,2% hasta el 2020
Kazajstan <sup>k</sup>	Reducir las emisiones en 15% en relación con los niveles del 1990 para el 2020 y 25% respecto a 1990 para el 2050 Regulación del SCE: 50%	2013: 147,2, además de una reserva de 20,6. 2014: 155,4 2015: 153
Suiza <sup>m,n</sup>	Reducir las emisiones en un 20% respecto a los niveles de 1990 para 2020, el 35% en 2025, un 50% para 2030, y 70–85% para el 2050 (los objetivos para 2025 y 2030 están sujetos a la aprobación por el Parlamento Europeo, el objetivo para 2050 es un objetivo orientativo) Regulación del SCE: 11%	2013: 5,63, el límite se reduce linealmente por 1,74% al año hasta el 2020 2015: 5,44
Republica de Corea	Reducir las emisiones en un 30% respecto al modelo BAU en 2020 (un 4% por debajo de los niveles de 2005). Reducir las emisiones 37% por debajo del BAU (22% por debajo de los niveles de 2012) para el 2030 Regulación del SCE: 66%	2015: 573, el límite se reduce en aproximadamente el 2% durante el 2017

Fuente: EDF et al.

Notas: CCS = captura y almacenamiento de carbono; BAU = desarrollo normal de actividades; RGGI = Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero; GEI = Gases de efecto invernadero.

a ICAP, 2016b.

b New Zealand Emission Unit Register, "About the Kyoto Protocol" (n.d.); extraído de <http://www.eur.govt.nz/about-us/about-the-kyoto-protocol>.c Gobierno de Nueva Zelanda, "New Zealand's Emissions Reduction Targets." (Última actualización en julio 7, 2015). Extraído de <http://www.climatechange.govt.nz/reducing-our-emissions/targets.html>.

d . Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero (RGGI), "The RGGI CO2 Cap", se accedió el 29 de enero de 2016.

e EDF, CDC y IETA, 2015g.

f Tokyo Bureau of Environment, 2010.

g ICAP, 2016d.

h ICAP, 2016c.

i ICAP, 2015a.

j California Air Resources Board, 2010c, and 17 CCR §95841 Table 6-1; disponible en <http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/finalregorder.pdf>.

k ICAP, 2015a.

l ICAP, 2016a.

m ICAP, 2015b.

n Federal Office for the Environment, Switzerland, 2015.

integral para reducir la incertidumbre con respecto a la mitigación y la carga de costo bajo un SCE, por ejemplo.<sup>51</sup>

- ▲ Los enfoques de intensidad no abordan la incertidumbre en la tasa de emisiones por unidad de producción. La tasa de emisiones por unidad de producto también puede variar con el PIB o en respuesta a otros factores.
- ▲ El grado de correlación entre las emisiones y la producción puede variar significativamente por país, por sector y, con el tiempo, especialmente durante el curso de su desarrollo.
- ▲ Los enfoques de intensidad también introducen otros desafíos técnicos y administrativos. Los objetivos de intensidad requieren la recopilación de datos y reporte de producción, así como de emisiones, lo cual puede introducir una mayor complejidad, márgenes de error, y desfases en la determinación de los resultados de las emisiones.

### 2.2.3 Consideraciones de datos al seleccionar parámetros de intensidad

Los enfoques de intensidad reducen la necesidad de que los encargados de formular políticas públicas desarrollen proyecciones de producción a fin de predecir el costo de cumplimiento del límite. Sin embargo, imponen la necesidad de seleccionar explícitamente los parámetros de intensidad apropiadas. Los parámetros de intensidad pueden estar relacionados con outputs económicos y/o de materia prima. La elección apropiada de parámetros variará según la regulación sectorial, la disponibilidad de los datos y los objetivos del SCE. Si un SCE cubre un solo sector cuyas emisiones están fuertemente correlacionadas con el PIB, como la generación de energía, un parámetro de PIB o materia prima podría ser usado. Cuando varios sectores están regulados por un límite de intensidad, el parámetro de producción del PIB puede ser el más fácil de aplicar universalmente. Alternativamente, un límite multisectorial ascendente podría ser desarrollado usando parámetros de materias primas específicas del sector.

La experiencia en la definición de los niveles de referencia en la intensidad de las emisiones, tales como normas de desempeño promedio o parámetros de mejores prácticas de emisiones, en otros contextos, ha puesto de relieve una serie de retos técnicos que pueden estar asociados con el uso de límites de intensidad ascendente en un SCE. Si bien la definición de los niveles de referencia de intensidad de emisiones puede ser relativamente sencilla en sectores como la generación de electricidad, se vuelve más difícil en sectores como el de la fabricación de productos especializados, la minería o la producción de sustancias químicas. Es también un reto desarrollar los niveles de referencia de intensidad de emisiones para procesos como la producción de cemento, acero y aluminio cuando las diferencias regionales en cuanto a la disponibilidad de recursos y tecnología, metodología del proceso, y la mezcla de combustible deben ser tenidas en cuenta.

Si, aun así, la sustitución de materias primas es vista como una fuente importante de reducción de emisiones (aluminio vs. acero, cemento vs. otros materiales de construcción, etc.), el uso de parámetros relacionados con materias primas, obviamente, no es una base adecuada para definir el límite para determinados sectores a ser regulados por un SCE. Cuando los niveles de referencia de intensidad de emisiones son utilizados como base para un límite en varios sectores, en lugar de para la asignación a determinadas empresas o sectores, podrían utilizarse niveles de referencia más simples, especialmente si el parámetro de producción es el PIB.

#### CUADRO 2.2 NOTA TÉCNICA: Límites de intensidad versus límites absolutos en virtud de la incertidumbre de la producción y de las emisiones

En el contexto del establecimiento de metas de emisiones nacionales, Sue Wing et al. (2009) estudiaron las condiciones bajo las cuales los límites absolutos y los límites de intensidad, sobre la base de las emisiones de CO<sub>2</sub> por unidad del PIB, podrían operar de acuerdo a las expectativas para el nivel de carga y el costo de mitigación para cumplir el objetivo y minimizar su volatilidad. Sobre la base de una evaluación de objetivos hipotéticos usando emisiones históricas y el PIB, su análisis sugiere que la elección óptima entre los enfoques absoluto y de intensidad para cada país podría variar de acuerdo a :

- ▲ El rigor del objetivo;
- ▲ El grado de correlación entre las emisiones y el PIB; y
- ▲ El grado de volatilidad en las emisiones y el PIB.

Su análisis sugirió también que la estructura óptima del límite que deriva en los esfuerzos y costos de mitigación previstos puede diferir de aquella que es óptima desde el punto de vista de la reducción de la volatilidad de la carga y el costo de mitigación.

Jotzo y Pezzey (2007) modelaron los efectos de objetivos de toda la economía, objetivos de intensidad estándar (con una indexación de uno a uno) y los objetivos de "intensidad óptima" (con indexación variable) en la mitigación y bienestar globales para un número de países desarrollados y países en desarrollo en virtud de un tratado hipotético. Descubrieron que el grado en que los objetivos de intensidad ayudaron a neutralizar la incertidumbre de emisiones en cuanto al PIB futuro variaba de un país a otro, con fuertes beneficios recibidos por los países con una fuerte correlación entre las emisiones y el PIB, donde la incertidumbre en cuanto al PIB es alta en relación con otras incertidumbres, o los países que cuentan con una fuerte aversión al riesgo. Los países más grandes también se benefician más de la reducción del riesgo. En general, permitir una indexación variable del objetivo al PIB (en niveles mayores o menores que el uno a uno, diseñados de acuerdo a las circunstancias nacionales) produjo un resultado más ambicioso de emisiones globales mientras que aumentó el bienestar global, reduciendo la percepción de riesgo de emisiones de los cambios en el PIB.

51 Jotzo y Pezzey (2007); Herzog et al. (2006); Wing et al. (2006); y Pizer (2005).

El cuadro 2.3 da ejemplos prácticos de cómo se han aplicado los enfoques de intensidad en dos SCE.

### 2.2.4 Vinculación

Si una jurisdicción quiere vincular su SCE al SCE de una o más jurisdicciones diferentes, esto será considerablemente más fácil si los límites de los SCE vinculados tienen la misma estructura. Además, el comercio entre jurisdicciones con límites absolutos y de intensidad puede aumentar las emisiones globales, en relación con los casos en los que la vinculación no está permitida. Por esta razón, jurisdicciones con límites absolutos pueden negarse a vincularse con jurisdicciones que tienen límites de intensidad. De hecho, en el ejemplo del Plan de energía limpia de los EE.UU. (véase el cuadro 2.3), el comercio entre los participantes en los estados basados en tasas (que eligen objetivos de intensidad) y participantes de estados basados en masa (que eligen objetivos absolutos) no será permitido. La vinculación es discutida más plenamente en el paso 9

## 3. Requisitos de datos

Un rango de datos puede ayudar a los formuladores de políticas públicas a tomar decisiones informadas sobre el tipo y el objetivo del límite. Estos son discutidos en esta subsección de la siguiente manera:

1. Datos históricos sobre emisiones;
2. Proyecciones para emisiones en virtud de un punto de referencia; ;
3. El potencial técnico y económico para reducir las emisiones en sectores con límites; y
4. El papel de las políticas existentes y las barreras a la mitigación.

### 3.1 Datos históricos sobre emisiones

Los datos sobre emisiones históricas desempeñan un papel importante en la definición del límite ya que proporcionan una base sólida para proyectar las futuras emisiones (en la ausencia de un límite). Los datos a nivel nacional pueden estar disponibles en los inventarios de emisiones nacionales o pueden obtenerse a través de organizaciones internacionales. Ejemplos de estos últimos incluyen la Agencia Internacional de Energía (AIE),<sup>52</sup> la Base de Datos de Emisiones para la Investigación Atmosférica Global (EDGAR, un proyecto conjunto del Centro Común de Investigación (JRC) de la Comisión Europea y la Agencia de Evaluación Ambiental de Holanda (PBL)),<sup>53</sup> el Centro de Análisis de Información de Dióxido de Carbono (CDIAC),<sup>54</sup> y la Herramienta de Indicadores de Análisis Climático desarrollada por el

### CUADRO 2.3 CASO DE ESTUDIO: Experiencia práctica con el comercio de emisiones bajo un SCE con límites de intensidad

La experiencia hasta la fecha con la definición de límites de intensidad en un SCE es limitada. A continuación, se discuten ejemplos del Reino Unido (UK) y los EE.UU.

**SCE del UK:** El SCE del UK precedió al SCE de la UE y operó con un límite absoluto del 2001 al 2006. Junto a su SCE, el gobierno del Reino Unido impuso un Gravamen al Cambio Climático sobre el uso de la energía. Las empresas industriales de uso intensivo de energía pudieron negociar un Acuerdo sobre el Cambio Climático (CCA, por sus siglas en inglés) en virtud del cual se comprometieron a un objetivo de emisiones o de energía a cambio de una exención parcial del gravamen. Tanto los objetivos de energía como los de emisión podían expresarse sobre una base de intensidad o absoluta. La mayoría de las empresas del CCA optaron por enfoques de intensidad. Estos objetivos de intensidad crearon implícitamente un límite de intensidad en las empresas como grupo. El gobierno ha permitido a las empresas del CCA que alcancen su objetivo a través de una vinculación de comercio de emisiones al SCE del UK. El gobierno impuso un mecanismo de gateway (portal) que permitía a las empresas del CCA adquirir unidades del SCE de UK, pero no vender unidades en el SCE de UK para garantizar el rigor del límite SCE de UK. Las unidades se comercializaron a través del gateway para ayudar a los participantes del CCA a lograr sus objetivos.<sup>a</sup>

**Plan de Energía Limpia de EE.UU.:** En los EE.UU., el Plan Obama para la administración de energía limpia se introdujo en 2015 para imponer límites de emisiones a nivel nacional en el sector de la energía. A cada estado se le ofreció la posibilidad de elegir entre diferentes tipos de objetivos de reducción de emisiones: basado en tasas (lbs CO<sub>2</sub>/MWh) y basado en masa, con o sin un complemento de una nueva fuente (toneladas cortas de CO<sub>2</sub> al año). A los estados se les dio flexibilidad en cuanto a cómo alcanzar sus objetivos. El comercio de emisiones se presentó como una opción para ambos enfoques, el basado en tasas y el basado en masa, con el primero mediante el uso de Créditos de Tasa de Emisiones (ERC, por sus siglas en inglés) y el segundo mediante el uso de derechos de emisión. Sin embargo, no estaba permitido el comercio entre los participantes con base de tasa y con base de masa. Para definir el objetivo de cada estado, los encargados de formular políticas públicas identificaron un objetivo de tasa de emisiones para el año 2030 basado en el Mejor Sistema de Reducción de Emisiones (BSER, por sus siglas en inglés), derivado del potencial de generación de mejoras de eficiencia y el cambio de combustible de carbón a gas natural o energías renovables de cada estado. Esto se ofreció entonces como el objetivo de tasa de emisiones del estado, o se convirtió en un objetivo basado en masa aplicando proyecciones específicas del estado para el output de electricidad. Bajo el enfoque basado en masa, las reducciones de las mejoras en la eficiencia energética serían automáticamente reconocidas dentro del límite. Bajo el enfoque basado en tasas, se podían generar ERC adicionales a través de proyectos de eficiencia energética. El enfoque basado en masa sería adecuado para vincular la actividad comercial bajo el Plan de Energía Limpia con SCE establecidos tales como la Iniciativa RGGI, que usa objetivos absolutos.<sup>b</sup>

a Herzog et al. (2006); Dahan et al. (2015b).

b El texto completo de la regulación, así como las fichas técnicas sobre el Plan de Energía Limpia, están disponibles en el sitio web de la EPA (véase, por ejemplo, U.S. EPA, 2015).

52 Para los datos recopilados por la Agencia Internacional de Energía sobre emisiones de CO<sub>2</sub> relacionadas con la energía, ver AIE (2016a).

53 Para los datos de EDGAR sobre las emisiones nacionales de GEI, ver EDGAR (2016).

54 Para los datos del CDIAC sobre las emisiones nacionales de CO<sub>2</sub>, ver CDIAC (2015).

Instituto de Recursos Mundiales (WRI).<sup>55</sup> Las diferencias metodológicas entre los conjuntos de datos deben ser tomadas en consideración.

Cuando se recopilan datos a nivel de empresa sobre las emisiones históricas y las previstas para definir y proyectar tendencias, los encargados de formular políticas públicas pueden considerar lo siguiente:

- ▲ Los sistemas existentes de reportes medio ambientales y de producción a nivel de empresa pueden ofrecer un punto de partida útil para los datos sobre emisiones necesarios para establecer un límite, pero las metodologías aplicadas o el nivel de control de calidad o el cumplimiento pueden no ser coherentes con lo que se necesita para un SCE.
- ▲ Si los datos adecuados para la definición del límite no están disponibles en los sistemas de información existentes, los participantes prospectivos del SCE podrían verse obligados a informar sobre las emisiones de manera anticipada para que las autoridades dispongan de esos datos a la hora de determinar el límite;
- ▲ Los datos usados para fijar el límite deben preceder a la consideración seria de un SCE; de lo contrario, las empresas tienen un incentivo para exagerar sus emisiones, o emitir más, con la esperanza de un límite menos estricto, especialmente si se anticipa que la asignación será hecha a través de grandparenting; y
- ▲ Cuando se usan emisiones históricas o proyectadas a nivel de empresa, los encargados de formular políticas públicas deben buscar una evaluación independiente de la información de la empresa y evaluarla contra comparadores internacionales;
- ▲ Como la mayoría de los datos sobre emisiones relevantes serán calculados con base en datos relativos a la energía, la coherencia metodológica (incluyendo los factores de emisiones relevantes) entre datos calculados para la definición del límite y otros pasos en la cadena del SCE, es de crucial importancia. .

Cuando los datos de emisiones históricas no están disponibles o son incompletos, aún puede ser posible proceder con la fijación de un límite, pero los desafíos específicos derivados de llenar lo faltante necesitan ser abordados con cuidado. Sin embargo, la experiencia de la Fase I del SCE de la UE, como se analiza en el cuadro 2.4, ilustra algunos de los problemas que pueden surgir

### 3.2 Proyecciones de emisiones en un escenario de referencia

El segundo tipo de información útil para definir un límite es la información sobre las emisiones previstas sin el SCE. Esto puede informar los impactos sobre las emisiones potenciales y los costos de un SCE bajo diferentes límites de emisiones.

#### CUADRO 2.4 CASO DE ESTUDIO: Cómo se tomó en cuenta la incertidumbre de las proyecciones de emisiones en el establecimiento del límite para la Fase I del SCE de la UE (2005–07)

La disponibilidad de datos sobre emisiones históricas es crítica a la hora de definir el límite del SCE basado en proyecciones o la tasa de crecimiento. Por ejemplo, ya que la UE carecía de datos fiables sobre emisiones de cada sector industrial y específicos de empresas de instalaciones bajo el SCE antes del 2005, el límite se basó en una estimación ascendente de los derechos de emisión requeridos por cada instalación. Estas estimaciones se basaban en datos parcialmente incompletos, metodologías de cálculo de emisiones parcialmente incoherentes y la recopilación de datos que en parte permitía la exclusión de determinados años sin considerar esto de una manera suficientemente cuidadosa para el cálculo de los totales. Por consiguiente, a mediados de 2006, después de que los informes de las emisiones reales en 2005 fueran publicados, se hizo evidente que la mayoría de los países miembros habían fijado límites demasiado generosos y habían asignado demasiados derechos de emisión, casi un 4 por ciento más que las emisiones del BAU, según algunas estimaciones.<sup>a</sup> Cuando las entidades descubrieron que podían cumplir plenamente con las obligaciones de la fase piloto sin usar todos sus derechos de emisión, el precio de los derechos de emisión restantes cayó a cero. Esto condujo a importantes reformas contables y de asignación de las fases II y III del sistema de comercio que implicaban constantes desplazamientos a un límite más centralizado y a un proceso de asignación basado en los datos de emisiones históricas reales, que fueron generados por las obligaciones de MRV en virtud del SCE. Dado que las actividades de acumulación no eran posibles entre la Fase I y II, ninguna de las sobreasignaciones de la Fase I fue llevada a fases futuras.

Grubb y Ferrario (2006) examinaron cuatro líneas de evidencia sobre la previsión de emisiones en el contexto de definición del límite en la Fase I del SCE de la UE: proyecciones de escenarios, análisis estadísticos de los pronósticos anteriores, el proceso de provisiones de emisiones oficiales y la historia de las negociaciones de asignación en el SCE de la UE. Recomiendan que los futuros SCE se diseñen con pleno reconocimiento de "incertidumbre irreducible e inflación de proyección" y que se dé prioridad a la mejora de la fiabilidad y accesibilidad de los datos usados para la determinación de límites del SCE. Tales cuestiones han sido abordadas en futuras fases del SCE de la UE, con investigaciones más recientes llegando a la conclusión de que los Planes de Asignación Nacionales se han traducido en un proceso de ajuste del límite más eficiente en comparación con un único límite en la UE.<sup>b</sup>

a Egenhofer (2007); U.S. GAO (2008).

b Ver Fallmann et al. (2015).

El tipo de previsión económica y de emisiones usado para establecer los objetivos de mitigación a nivel de jurisdicción también puede ser útil para estos fines. Las cuatro opciones clave son:<sup>56</sup>

- ▲ **La extrapolación de tendencias:** Las tendencias históricas observadas en la producción (por ejemplo, el PIB) y la intensidad de las emisiones como función de la producción se extendieron hacia el futuro para definir un camino para las emisiones.
- ▲ **Extrapolación extendida:** La extrapolación de tendencias históricas es refinada por la consideración de los cambios potenciales en la producción y/o la intensidad de las emisiones.
- ▲ **Proyección de descomposición:** Las tendencias en un pequeño número de factores clave de emisiones (por ejemplo, la población, el crecimiento económico, la intensidad energética y el cambio estructural) son evaluadas para definir una vía de las emisiones.
- ▲ **Análisis ascendente detallado:** Los factores que determinan la producción y la intensidad de las emisiones son analizados en detalle en el sector o subsector en el contexto de proyecciones económicas más amplias y los resultados son agregados para definir una vía de las emisiones.

Como las emisiones y proyecciones económicas suponen un alto grado de incertidumbre asociado con factores externos que dan origen a emisiones independientemente del SCE (por ejemplo, la volatilidad en los precios internacionales de la energía, la demanda de materias primas y las tasas de cambio de divisas), es útil desarrollar un rango de proyecciones económicas y de emisiones que pueda usarse para evaluar los posibles efectos de un SCE. Cuando se utilizan datos de asociaciones industriales o de las empresas para las proyecciones, es importante recordar que estas proyecciones tienden a ser demasiado optimistas acerca de las tendencias de las emisiones y el crecimiento esperado.<sup>57</sup>

### 3.3 Potencial técnico y económico para reducir las emisiones

La magnitud y el costo de las oportunidades de mitigación en los sectores regulados y no regulados constituyen una tercera categoría clave de información. El límite debe incentivar la innovación técnica para mitigar y maximizar el potencial de mitigación económico para producir reducción costo-efectiva.

El potencial técnico de mitigación puede definirse como "la cantidad por la cual es posible reducir las emisiones de GEI o mejorar la eficiencia energética mediante la aplicación de una tecnología o práctica que ya ha sido demostrada".<sup>58</sup> La información sobre el potencial técnico de mitigación en los sectores clave está ampliamente disponible a través de las organizaciones internacionales de investigación. Por ejemplo, los estudios que sintetizan información sobre el potencial técnico de mitigación en sectores clave han sido producidos por el IPCC,<sup>59</sup> la AIE,<sup>60</sup> el Proyecto de Vías para la Descarbonización Profunda, liderado por

la Red de Soluciones de Desarrollo Sostenible (SDSN, por sus siglas en inglés), y el Instituto para el Desarrollo Sostenible y Relaciones Internacionales (IDRI). Sin embargo, siempre es importante adaptar las conclusiones de dichos estudios a las condiciones locales.

El potencial de mitigación económico puede definirse como "el potencial de mitigación de GEI costo-efectiva cuando los costos y beneficios sociales están incluidos con los costos y beneficios del mercado en la evaluación de las opciones para determinados niveles de precios de carbono y cuando se utilizan tasas sociales de descuento en lugar de privadas".<sup>61</sup> El desarrollo de curvas de costo de reducción marginal (MAC, por sus siglas en inglés) para sectores clave, tanto regulados como no regulados, puede ayudar en la comprensión de los costos económicos para satisfacer los objetivos de mitigación. Sin embargo, el desarrollo de curvas de MAC precisas es difícil y puede ser más fácil en sectores que ya están regulados o donde las opciones técnicas para la mitigación son las mismas en todos los países, por lo que es posible aprovechar las experiencias de otros.

Es importante destacar que mientras la información sobre las curvas de MAC es útil, no es esencial tener información integral sobre las curvas de MAC antes de establecer el límite del SCE. El propósito de un SCE es el de crear incentivos para que los participantes del mercado (consumidores y productores), no reguladores, descubran la opción más costo-efectiva de mitigación en los sectores regulados. Aumentar el objetivo del límite gradualmente y revisar el límite periódicamente puede ser suficiente para moderar el riesgo de precio y permitir que el límite sea ajustado en la medida en que se obtenga más información sobre curvas de MAC.

### 3.4 Relación con otras políticas públicas

En muchas jurisdicciones, un nuevo SCE interactuará con otras políticas públicas para impulsar el cambio. Las estimaciones de los MAC y las proyecciones para las emisiones relativas y respuestas de precio bajo diferentes definiciones de límite pueden variar considerablemente, dependiendo de la existencia y funcionamiento de estas políticas, y por ende podría mejorar, duplicar o negar el impacto de un SCE. Por lo tanto, será importante documentar estas políticas cuidadosamente como un primer paso para explorar estos efectos de interacción y poder determinar el tipo y el objetivo del límite propicios. En los SCE existentes (por ejemplo, el SCE de la UE, la Iniciativa RGGI y el Programa Cap-and-Trade de California), se han observado interacciones significativas, especialmente entre los SCE y políticas públicas para promover la energía renovable y la eficiencia energética

Para las fases II y III del SCE de la UE, estas interacciones con metas y políticas complementarias en el marco de los objetivos 20-20-20 de la UE (20 por ciento de reducción de emisiones, 20 por ciento de la energía procedente de fuentes renovables, y el 20 por ciento de mejoras de eficiencia energética), fueron objeto de amplios ejercicios de modelado que construyeron una sólida referencia para un límite que consideró la mitigación de emisiones adicionales a partir de las políticas complementarias.<sup>62</sup>

56 PMR (2015a).

57 Matthes y Schafhausen (2007).

58 IPCC (2014).

59 IPCC (2014).

60 Para más información acerca de las guías de tecnología de energía de bajo consumo de carbono de la AIE, ver AIE (2016b).

61 IPCC (2007).

62 Ver Capros et al. (2008) para más detalles.

## 4. Opciones legales/ administrativas

Una autoridad competente debe tener la responsabilidad de definir el límite del SCE. La autoridad competente puede ser un órgano regulatorio, legislativo o administrativo, dependiendo de las estructuras que ya existen en la jurisdicción en cuestión.

El límite podría legislarse, o la legislación podría establecer el proceso de definición del límite. El último método deja más tiempo para la recopilación y análisis de datos, y puede facilitar el ajuste posterior del límite. También podría aplazar las discusiones sobre la definición del límite técnico hasta etapas del desarrollo del SCE posteriores y menos políticas.

The approach taken in a range of jurisdictions includes the following:

- ▲ Para las fases I y II del SCE de la UE, el enfoque de la regulación para la definición del límite quedó en manos de los países miembros. En algunas jurisdicciones (por ejemplo, Alemania) el límite se definió a través de un proceso legislativo completo; en otras jurisdicciones (por ejemplo, Francia), se definió mediante órdenes administrativas. Los límites de los países miembros estaban sujetos a la aprobación de la Comisión Europea, como órgano administrativo de la UE, actuando dentro del marco legislativo que define principios en lugar de especificaciones cuantitativas. A partir de la Fase III en adelante, el límite se definió por un proceso europeo legislativo completo. El papel de los órganos administrativos a nivel nacional y de la UE estaba y está estrictamente limitado a los ajustes técnicos.
- ▲ En el caso del SCE de California, la legislación estatal (AB 32) estableció el requisito de que California vuelva a los niveles de emisiones de 1990 para el 2020 y encargó a la Junta de Recursos del Aire de California (ARB, por sus siglas en inglés) con el desarrollo de un Plan de Alcance para cumplir la meta del 2020. El Plan de Alcance inicial, aprobado por la ARB en el 2008, prevé el desarrollo de un SCE. El límite fue definido mediante regulación bajo un proceso administrado por la ARB como principal organismo de ejecución.<sup>63</sup>
- ▲ En Australia, el Mecanismo de Fijación de Precios del Carbono (ahora derogado) requirió que la Autoridad de Cambio Climático, un organismo legal independiente, hiciera una recomendación anual sobre cuál debería ser el límite en 5 años. Al formulador de políticas públicas se le requirió adoptar el consejo y las recomendaciones de la Autoridad para establecer límites y anunciarlos con 5 años de antelación. La Ley de Energía Limpia proporcionó un límite por defecto en el caso de que un límite no se hubiese fijado.
- ▲ En la República de Corea, el límite del SCE fue establecido fuera de la legislación a fin de permitir una mayor flexibilidad y eficiencia. La base jurídica para la aplicación de un SCE fue establecida por vez primera en el 2010, con la Ley Marco sobre la Baja Emisión de Carbono, Crecimiento Verde, seguidas de la Ley de Comercio de Emisiones. La legislación secundaria, un Plan de Asignación

realizado por el Ministerio de Medio Ambiente en septiembre de 2014, definió el límite del SCE y las disposiciones en consonancia con la Ley.

Una jurisdicción puede también considerar los méritos de establecer un órgano independiente encargado de dar asesoría sobre la definición o actualización del límite. Por ejemplo, el órgano podría incluir expertos técnicos, partes interesadas del sector y representantes de la sociedad civil. Esto podría ayudar a mejorar la objetividad, transparencia y credibilidad del proceso de definición del límite. Este enfoque fue propuesto por Australia para definir el límite bajo su Mecanismo de Fijación de Precios del Carbono (véase el cuadro 2.8).

## 5. Fijar el límite de emisiones del SCE

Una vez que las decisiones fundamentales de diseño han sido tomadas, informándose con la recopilación de datos pertinentes, y las disposiciones jurídicas y administrativas formales han sido acordadas, es posible establecer el límite inicial. Como se explica en esta sección, esto requiere:

1. Designar derechos de emisión para ser asignados bajo el límite; y
2. Elegir los períodos de tiempo para establecer el límite.

### 5.1 1 Designar derechos de emisión

Cada SCE actualmente en funcionamiento emite sus propios derechos de emisión nacionales en unidades de toneladas de GEI, sea CO<sub>2</sub> o CO<sub>2</sub>e. Todos los SCE existentes usan toneladas, con excepción de la Iniciativa RGGI, que usa toneladas cortas de EE.UU. Además, los formuladores de políticas públicas también deben decidir si reconocen las unidades externas para el cumplimiento. Tales unidades externas se pueden derivar de mecanismos de compensación (véase el paso 4) o la posibilidad de comprar y vender a través de la vinculación (véase el paso 9). El SCE de la UE, por ejemplo, reconoce cuatro tipos de unidades diferentes (véase el cuadro 2.5).

No todos los derechos de emisión expedidos por el gobierno necesariamente están sujetos al límite del SCE. Por ejemplo, el gobierno puede optar por expedir derechos de emisión por la remoción de CO<sub>2</sub> por sumideros. Ya que estas eliminaciones son el equivalente ecológico de una reducción de las emisiones derivadas de la mitigación, estas unidades a menudo son emitidas en adición al límite. En este caso, los derechos de emisión por las remociones aumentarían la oferta de unidades en el mercado. Los formuladores de políticas pública pueden limitar la expedición o el uso de derechos de emisión derivados de la remoción de CO<sub>2</sub>. Como se señaló anteriormente, el gobierno también puede optar por operar mecanismos de estabilidad del mercado que expiden unidades más allá del límite a fin de proporcionar protección de precios o retener los derechos de emisión para fines específicos (por ejemplo, asignación de un nuevo participante en el curso de una fase de comercio o la asignación para la estabilidad del mercado). Estos pueden o no estar disponibles en el mercado si no se usan para el propósito para el cual fueron inicialmente retenidos. En este último caso, el límite sería implícitamente más estricto, lo cual es otra manera

63 ARB (2008).

de ajustar el límite gradualmente a las tendencias de las emisiones reales (véase el paso 6).

Las actividades asociadas con los derechos de emisión nacionales específicos pueden ser diferenciadas y rastreadas si se desea, mediante la asignación de un número de serie exclusivo para cada derecho de emisión en el momento de su expedición en un registro central. Por ejemplo, el gobierno de Nueva Zelanda decidió crear un único derecho de emisión, la Unidad de Nueva Zelanda (NZU, por sus siglas en inglés), que se aplica por igual a las emisiones de todos los sectores y las eliminaciones de la silvicultura y los sectores industriales. Algunos compradores del mercado (nacional e internacional) estaban dispuestos a pagar un sobreprecio por NZU asociadas con la conservación de los bosques y la forestación, especialmente de tierras bajo pactos forestales a largo plazo. Mediante la asignación de un número de serie

exclusivo para cada derecho de emisión expedido en el registro y el permiso para el seguimiento a los derechos de emisión, los vendedores podían comercializar los atributos de sus NZU para obtener un sobreprecio y los compradores podían comprobar las fuentes. Por el contrario, California y Quebec deliberadamente decidieron no publicar los números de identificación que permitirían distinguir los derechos de emisión de los dos sistemas por temor a que ello socavaría el intercambio de los derechos de emisión.

## 5.2 Elegir períodos para el establecimiento de límites de emisiones

Al comienzo de un SCE, el gobierno tiene que decidir si va a definir los límites en forma anual o para varios años, y con cuánto tiempo de antelación serán fijados los límites futuros. El término “período de vigencia del límite” se usa para referirse al número de años para el que se fija el límite con antelación bajo un conjunto dado de parámetros. Esto suele corresponder a un período de compromiso o una etapa del SCE bajo la cual otras características del diseño del programa también se especifican. La duración del período de vigencia del límite puede cambiar con el paso del tiempo.

Las decisiones sobre los períodos del límite deben ser coordinadas con otros aspectos de la política sobre cambio climático y diseño del SCE. Por ejemplo, los cambios en las contribuciones internacionales sobre cambio climático y objetivos de reducción de emisiones de la jurisdicción internacional tendrán implicaciones para la definición del límite. Las transiciones entre períodos del límite pueden ser programadas para acomodar hitos como la inclusión de nuevos sectores en el SCE, la entrada en el sector de nuevos operadores, o el comienzo de una vinculación.

Algunos sistemas han desarrollado períodos del límite de la forma siguiente:

- ▲ En la Iniciativa RGGI, los límites fueron establecidos inicialmente por adelantado por dos períodos (2009–14 y 2015–20), con una revisión y ajuste del límite en el 2012.
- ▲ En California y Quebec, los límites anuales fueron fijados de antemano por una serie de períodos de cumplimiento de varios años, respectivamente 2013–14, 2015–17 y 2018–20.
- ▲ El SCE de la UE establece un nuevo límite antes de cada fase plurianual: 2005–07, 2008–12, 2013–20, 2021–30, etc. Una característica singular del SCE de la UE es que los límites a partir del 2013 incluyen un factor de reducción lineal automático que define la contracción anual del límite.
- ▲ El SCE de Tokio también estableció un nuevo límite antes de cada fase plurianual: FY2010–14 y FY2015–19
- ▲ El Proyecto de Ley Waxman-Markey, que fue aprobado por la Cámara de Representantes de EE.UU. en el 2009, pero no por el Senado, habría establecido límites anuales desde el 2012 hasta el 2050.
- ▲ La mayoría de los pilotos chinos combinaron un límite inicial sobre una base de intensidad con un ajuste anual a posteriori, basándose en producción/volumenes de negocio reales de las empresas.

### CUADRO 2.5 CASO DE ESTUDIO: Unidades elegibles en el SCE de la UE

El SCE de la UE permite varios tipos de unidades para el cumplimiento. Los Derechos de Emisión de la Unión Europea (EUA) y los Derechos de Emisión de Aviación de la Unión Europea (EUAA) son unidades nacionales. Las reducciones de emisiones certificadas (CER) son unidades del Protocolo de Kioto, emitidas para compensar los proyectos en los países en vía de desarrollo bajo el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL). Las unidades de reducción de emisiones (ERU, por sus siglas en inglés) son también unidades del Protocolo de Kioto, procedentes de otros países del Anexo B con su propio compromiso de mitigación del cambio climático. Cada una de estas unidades representa el equivalente a 1 tonelada de CO<sub>2</sub>.

Aunque cada unidad representa la misma cantidad de emisiones, los precios de los EUA en el SCE de la UE son generalmente más altos que los de los créditos internacionales. En gran parte, esto se debe a los límites cuantitativos aplicados a las CER y ERU en el SCE de la UE que bajan su valor. A fin de mantener un incentivo para la innovación doméstica y protegerse contra la posibilidad de créditos de baja calidad procedentes de fuera de la jurisdicción, la UE ha impuesto un límite que establece que no más del 50 por ciento de la reducción de las emisiones puede lograrse con créditos internacionales a través de las Fases II y III. Los límites diferenciados aplican para los operadores existentes, los nuevos operadores, operadores con expansiones de capacidad significativa o que regulan nuevos gases/sectores, y los operadores aéreos. En la Fase III (2013–20), el SCE de la UE acepta CER recién generados solamente proveniente de Países Menos Desarrollados y no acepta ningún tipo de créditos de proyectos de destrucción de gases industriales (por ejemplo, HFC-23 y N<sub>2</sub>O). La combinación de cambios a lo largo del tiempo en el suministro de créditos internacionales y los límites regulatorios sobre la utilización de créditos internacionales, junto con la incertidumbre en el valor a largo plazo de los créditos internacionales bajo el SCE de la UE, han contribuido a las fluctuaciones en el precio difundido observado en el SCE de la UE entre créditos internacionales y EUA.<sup>a</sup>

a EDF et al. (2015b).

- ▲ El SCE australiano propuso inicialmente establecer límites de 5 años y definir el siguiente límite anual sobre una base móvil cada año, de modo que los límites siempre se establecían con 5 años de antelación.

Programar informes de límites formales periódicamente puede activar el ajuste sistemático del límite para garantizar que siga siendo apropiado mientras proporciona certidumbre sobre la definición del límite entre revisiones. Las revisiones de límite pueden realizarse como parte de una exhaustiva revisión del SCE o como un ejercicio autónomo. Al realizar un informe formal de límite, el gobierno podría evaluar lo siguiente: :

- ▲ Los cambios en un contexto más amplio del SCE, tales como los objetivos de mitigación generales de la jurisdicción, las tendencias de desarrollo económico, la disponibilidad de nuevas tecnologías y el objetivo de la fijación de precios (en relación con otras jurisdicciones del carbono) o políticas alternativas de mitigación en otras jurisdicciones.
- ▲ El desempeño del SCE en términos de las expectativas de precios de derechos de emisión, los costos de cumplimiento y el potencial de fugas e impacto en la competitividad.
- ▲ Cuánto ha influido el precio del carbono en el comportamiento y las inversiones para reducir las emisiones, especialmente en relación con otros factores externos, tales como los precios internacionales de la energía, la demanda de materias primas, y otras políticas públicas y regulaciones.

Las revisiones de funcionamiento del SCE se describen con más detalle en el paso 10.

Un enfoque relativamente sencillo para definir el límite empleado por muchos sistemas a la fecha es definir los límites anuales que arrancan en un punto designado y disminuyen a una tasa (posiblemente lineal) que es fijada para cada período del límite. La referencia para definir el punto de partida del límite generalmente son las emisiones reales en un año reciente, el promedio anual de emisiones durante un período reciente, o las emisiones proyectadas para el año que inicia, aunque las emisiones proyectadas son intrínsecamente inciertas y están sujetas a revisión por presión. El punto final del límite se define en alineación con la mitigación y los objetivos de costo de la jurisdicción para sectores con límites (que requerirán que se hagan proyecciones). Por lo general se dibuja una línea recta entre los puntos de inicio y fin, la cual define el nivel del límite para cada año entre ellos. En otros casos, el límite anual puede permanecer constante por varios años dentro de un período del límite, pero disminuir de una manera gradual de un período del límite al próximo.

## 6. Desafíos comunes

Hay por lo menos tres retos que los formuladores de políticas públicas deben tener en cuenta al definir el límite: :

- ▲ Acomodar cambios durante el período de vigencia del límite;
- ▲ Garantizar que las metodologías de asignación sean consistentes con el límite; y
- ▲ Proporcionar una señal de precios a largo plazo.

### 6.1 Adoptar cambios durante el período de vigencia del límite

Durante el período de vigencia del límite, los formuladores de políticas públicas deben dar cabida a cambios en respuesta a los choques externos del sistema y los cambios de composición y participación sectorial.

#### 6.1.1 Ajustar el límite en respuesta a los choques del sistema

Bajo condiciones normales de funcionamiento, un mercado de SCE responde a las fluctuaciones en la oferta y demanda de unidades con cambios en los precios de los derechos de emisión, la demanda de compensaciones, o la banca. Cuando los choques (externos) del sistema (tales como cambios importantes en los precios del combustible o en la actividad económica, o eventos de fuerza mayor) impulsan cambios en la oferta o en los precios de los derechos de emisión que no pueden ser gestionados dentro de los mecanismos de flexibilidad existentes y podrían desestabilizar el mercado, los formuladores de políticas públicas deben plantearse si van a ajustar el límite temporal o permanentemente. Esta decisión requiere equilibrar las siguientes consideraciones:

- ▲ Ajustar la oferta de derechos de emisión puede ayudar a mantener los precios a un nivel que se considera "adecuado" por las partes interesadas, pero también afectará los resultados de las emisiones locales y/o globales del SCE. Si el SCE está operando bajo un compromiso vinculante de mitigación jurisdiccional, la jurisdicción tendrá que compensar cualquier déficit de mitigación del SCE. Esto podría representar un riesgo fiscal para el gobierno y tener implicaciones para la mitigación de la carga desplazada a sectores sin límite. Si el SCE no está operando bajo un compromiso vinculante y, a continuación, aumenta o anula el límite, podría elevar las emisiones globales.
- ▲ Proporcionar certidumbre sobre la oferta general de derechos de emisión cambia el enfoque hacia otros mecanismos de contención de precios (por ejemplo, el funcionamiento de una reserva dentro del límite, la banca, y/o el acceso a las compensaciones y la vinculación) que no alteran la contribución neta del sistema a la reducción de las emisiones globales. Sin embargo, estos mecanismos pueden ser incapaces de acomodar choques (externos) significativos del sistema o tener ramificaciones políticas (por ejemplo, el aumento de transferencias de riqueza a otros países en el caso de compensaciones o vinculaciones con otros SCE).

Si los formuladores de políticas públicas deciden alterar la oferta, un aumento en esta puede lograrse mediante la expedición de más derechos de emisión—bien sea a partir de una reserva dentro del límite o a través de un mecanismo de válvula de seguridad del precio que sustituya el límite—o permitiendo más unidades compensatorias dentro del mercado. Las reservas de derechos de emisión, en particular, han sido empleadas por una variedad de sistemas, incluyendo el SCE de la UE, Suiza, Tokio, Saitama, California, Quebec, la República de Corea, Kazajstán, y varios de los SCE pilotos chinos. Las opciones para reducir la oferta incluyen retener temporalmente o cancelar permanentemente los derechos de emisión y restringir la importación de unidades de compensaciones o vinculaciones<sup>64</sup> Retener temporalmente los derechos de emisión esencialmente desplaza el poder acumulativo de los participantes al gobierno (véase el paso 6).

Otro choque del sistema podría surgir a raíz de la recolección de datos mejorada que revele que los factores de emisión deben ser recalculados. La experiencia de China muestra cuán importante podría ser esto en los países nuevos en la política sobre el clima y reporte de emisiones (véase el cuadro 2.6). En este contexto, es necesario lograr un equilibrio adecuado entre permitir los ajustes al límite para reflejar la mejora de los datos y proporcionar certidumbre a los participantes del SCE durante cada período para los cuales el límite está fijado con antelación.

Para mejorar la certidumbre de la política y conservar la confianza de los participantes en el mercado, los formuladores de políticas públicas deberán definir activadores y/o procedimientos claros para ajustes al límite no programados como parte del diseño inicial del SCE, y definir los parámetros sobre el tipo de ajustes que podrían hacerse. Los activadores del ajuste al límite podrían definirse sobre la base de unidad de oferta o precio unitario.<sup>65</sup> El paso 6 da más información sobre los mecanismos de estabilidad del mercado. Las alternativas a los ajustes basados en reglas serían los mecanismos procesales que podrían depender de decisiones de órganos específicos designados para estos fines. Tales arreglos procesales han sido sometidos al debate teórico y conceptual, pero no han sido usados para los ajustes de límite no programados de los SCE existentes.

### 6.1.2 Cambios en la regulación sectorial

Cuando ciertos sectores entran a o salen de un SCE, o cuando los umbrales de participación cambian, el límite del SCE tendrá que ser ajustado según corresponda. Un SCE operacional con la inclusión gradual de sectores bajo un límite absoluto (por ejemplo, el SCE de la UE, California, Quebec) puede proporcionar cambios de los pasos en el límite explícitamente a medida que se incorporan nuevos sectores. En los sistemas de California y Quebec, los descansos entre períodos del límite están alineados con la inclusión de nuevos sectores. En el SCE de la UE, se hicieron algunos cambios en el ámbito de aplicación

64 El "precio mínimo de subasta" en el diseño del SCE del Western Climate Initiative (WCI) es un mecanismo insertado en la regulación que permite, en caso de sobreoferta, la remoción temporal del mercado de cualquier exceso de derechos de emisión que provocaría la caída por debajo del precio mínimo de subasta de los precios de mercado. Los derechos de emisión retirados se reintroducirán lentamente en el mercado, pero recién cuando dos subastas consecutivas hayan cerrado por encima del precio mínimo. Por lo tanto, fijar un precio mínimo en la subasta puede ser una opción para reducir el riesgo de sobreoferta. Los derechos de emisión a ser subastados serán retenidos si el precio en el mercado es menor que ese precio. Esta característica se emplea en los SCE de Quebec/California. .

65 Gilbert et al. (2014b).

#### CUADRO 2.6 CASO DE ESTUDIO: Reconstruir las tendencias históricas de emisiones en China

En el 2015, un equipo de investigación internacional informó que las emisiones históricas de energía y la producción de cemento en China se habían sobreestimado en evaluaciones anteriores debido al uso de datos incorrectos y factores por defecto de emisión. Según los investigadores, en el período 2000–12, el consumo real de energía había sido un 10 por ciento superior al reportado, mientras que los factores de emisiones de carbón chino eran un 40 por ciento más bajos que el promedio de los valores por defecto empleados. Además, las emisiones de cemento en China resultaron ser un 32–45 por ciento inferiores a las estimaciones anteriores, una vez que los índices por defecto de residuos pedregosos a cemento fueron revisados sobre la base de datos de producción reales. Los nuevos cálculos revelaron que las emisiones provenientes de combustibles fósiles y cemento de China en el 2013 eran un 12 por ciento más bajas que el inventario informado por China a la CMNUCC, y un 14 por ciento más bajas que en los datos comunicados por la EDGAR. Esta diferencia es suficientemente material para alterar las evaluaciones del presupuesto de carbono global.<sup>a</sup>

Más tarde, en el 2015, estadísticas de energía de China basadas en un estudio económico del 2013 fueron publicadas y sugirieron que el consumo anual de carbón de China ha sido subestimado desde el año 2000 y puede haber sido hasta un 17 por ciento mayor que el reportado previamente.<sup>b</sup>

Estos estudios resaltan los retos potenciales en la definición del límite del SCE en países donde hay menor disponibilidad de datos sobre emisiones históricas y donde la recopilación de datos mejorados ha motivado un nuevo cálculo del consumo de combustible y de los factores de emisiones.

a Liu et al. (2015).

b Buckley (2015).

sectorial en los puntos de transición entre períodos del límite pero la aviación entró en el sistema en la mitad de la Fase II del período de vigencia del límite. Después de la ampliación de la UE en 2007 (cuando Rumania y Bulgaria se unieron), el límite se ajustó en el transcurso de la Fase I del SCE de la UE para los sectores regulados por el SCE en los nuevos países miembros. En el caso de la Iniciativa RGGI, el límite fue revisado de forma descendente cuando uno de los estados participantes (New Jersey) se retiró. En la mayoría de los casos, estos tipos de cambios en el límite se pueden planear con anticipación e integrarse fácilmente al plan de definición del límite.

Además de los cambios de regulación sectorial, las entidades individuales dentro de sectores regulados pueden entrar o salir del mercado durante un período de compromiso. Para más información sobre la adaptación de nuevos operadores y cierres durante el período del límite, ver el paso 3.

## 6.2 Garantizar que las metodologías de asignación sean compatibles con el límite

Las decisiones sobre el límite tendrán implicaciones cruciales para las decisiones sobre la asignación. Generalmente, es preferible que las discusiones sobre la asignación tengan lugar después de que el límite ha sido definido con el fin de separar las discusiones sobre el objetivo global del sistema de las discusiones sobre la distribución de costos. Esto también puede ayudar a evitar los problemas observados, por ejemplo, en la Fase I del SCE de la UE, donde la decisión sobre cuántos derechos de emisión se ofrecerían de forma gratuita fue determinante en la definición del límite global, lo que se tradujo en un límite total que estaba por encima de las emisiones del BAU y, por lo tanto, el precio cayó a cero.

Sin embargo, dadas las presiones políticas y administrativas, las decisiones sobre los límites y la asignación pueden entrelazarse y reiterarse, sobre todo en los sistemas que asignan la mayoría o la totalidad de sus derechos de emisión de forma gratuita. En estos casos, los formuladores de políticas públicas tendrán que asegurarse de que el nivel de asignación gratuita que planean ofertar bajo una metodología determinada (por ejemplo, sobre la base de las emisiones históricas de instalaciones o estándares de las emisiones por unidad de producción) pueda ser acomodado de acuerdo al límite que han establecido.<sup>66</sup>

Desde una perspectiva procesal, sin embargo, la lección a aprender es que una integración profunda de la definición del límite y de los procesos de asignación tiende a inflar los límites como resultado de los conflictos de distribución de la asignación (gratuita). Una clara separación de la definición de límites y los procesos de asignación puede ser vista como la meta modelo para los acuerdos procesales de la definición de límites.

En sistemas que combinan la asignación gratuita con la subasta, mientras el límite pueda acomodar niveles comprometidos de asignación gratuita, la cuestión es, en principio, menos importante, porque la cantidad de subastas dentro del límite puede ajustarse para acomodar las fluctuaciones en la asignación gratuita. Se dan más detalles sobre las concesiones mutuas entre métodos de asignación en el paso 3.

Consideraciones especiales surgen para definir el límite cuando el punto de obligación para la entrega de unidades en relación con una fuente de emisiones se sitúa en más de un punto de la cadena de suministro. Por ejemplo, en el caso de las emisiones de la generación de electricidad en el SCE Coreano, los formuladores de políticas públicas han asignado obligaciones para la entrega de unidades tanto para las emisiones directas (en el punto de la generación de electricidad) como para las emisiones indirectas (en el punto de consumo de electricidad).<sup>67</sup> Una consideración clave es el potencial para la regulación gubernamental de los precios de la energía para evitar que los precios de carbono sean transmitidos a la cadena de suministro. El límite en un sistema de este tipo tiene que acomodar la necesidad de entregar dos derechos de emisión por cada unidad de emisiones derivada de la generación de electricidad: uno upstream y otro downstream.

66 En algunos de los SCE pilotos chinos, los límites son realmente determinados por los enfoques de distribución, ya que los límites no han sido anunciados y el número total real de derechos de emisión en el mercado constituye los límites reales.

67 Kim y Lim (2014)

## 6.3 Proporcionar una señal de precios a largo plazo

Como se describe en la sección 5.2, es común que el período durante el cual se define un límite por adelantado sea entre 2 y 10 años. En los puntos de transición entre diferentes períodos del límite, los formuladores de políticas públicas tienen la oportunidad de revisar y hacer ajustes al límite porque tienen más información sobre los costos de reducción, las fluctuaciones macroeconómicas y las medidas adoptadas por socios comerciales internacionales.

Sin embargo, habilitar ajustes periódicos a los límites puede crear incertidumbre entre los participantes del mercado en cuanto a la posible trayectoria a largo plazo del límite y la señal de precio resultante. Esto amenaza con socavar uno de los principales beneficios de un SCE, es decir, proporcionar una señal de precio que incentive inversiones en bajas emisiones de carbono. Un estudio reciente, basado en una encuesta de los participantes del SCE de la UE, reveló que las empresas perciben los riesgos normativos, causados por cambios del SCE de la UE y otras políticas y medidas relacionadas con los impuestos de las energías renovables y combustibles, como más difíciles de gestionar en sus decisiones de inversión que los riesgos de mercado.<sup>68</sup>

En este contexto, los participantes del SCE podrían beneficiarse al tener alguna certidumbre sobre la política. Una opción es definir una trayectoria a largo plazo para el límite. La trayectoria podría indicar una dirección de cambio y/o una tasa de cambio a lo largo del tiempo con respecto a los niveles de las emisiones y/o precios de carbono en alineación con mayores plazos de mitigación, tecnología u objetivos de transformación económica. Entre las opciones figura definir un rango de límite indicativo o una ruta por defecto para guiar la toma de decisiones futuras mientras se crea la flexibilidad necesaria para la toma de decisiones por parte de gobiernos futuros. Este fue el enfoque adoptado por la Comisión Europea (véase el cuadro 2.7). Con el apoyo de todas las partes a una trayectoria de límite a largo plazo se mejoraría aún más la certidumbre de la política pública en cuestión. El cuadro 2.8 describe el mecanismo de límite rotativo propuesto que se discutió en el desarrollo del Mecanismo de Fijación de Precio de Carbono (CPM, por sus siglas en inglés) australiano, el diseño del límite en el SCE de California y el modelo del Factor de Reducción Lineal (LRF, sus siglas en inglés) en el SCE de la UE.

El cuadro 2.9 da cuenta de cómo los formuladores de políticas públicas manejaron este desafío al definir el límite para el SCE de California. Identificando reglas y parámetros claros con antelación para el ajuste de los límites en el transcurso del tiempo, y señalando los cambios futuros con antelación suficiente cuando sea posible, las autoridades gubernamentales pueden cambiar el límite en el transcurso del tiempo, manteniendo la confianza del mercado y ofreciendo una clara señal de precio a los participantes del mercado. El equilibrio entre previsibilidad y flexibilidad es relevante en el desarrollo de un SCE, y se explica con más detalle en el paso 10.

68 Gilbert et al. (2014b).

#### CUADRO 2.7 CASO DE ESTUDIO: El factor de reducción lineal para el SCE de la UE

Desde el 2013, el límite para el SCE de la UE es definido por el llamado Factor de Reducción Lineal (LRF). El LRF es un porcentaje de las emisiones que estaban reguladas por el SCE de la UE en el 2010 (que se ajustan para posteriores cambios de ámbito de aplicación, etc.) y marca la contracción anual del límite tras una trayectoria lineal. Para la Fase III del SCE de la UE, el límite se calcula como el promedio de los niveles anuales del límite entre 2013 y 2020 sobre esta tendencia lineal. El LRF fue definido inicialmente en 1,74 por ciento, explícitamente no expirará al final de la fase más reciente y forma parte de la legislación obligatoria del SCE de la UE para los períodos después del 2020. En el contexto de la reforma estructural del SCE de la UE, se planifica aumentar el LRF a 2,2 por ciento a partir del 2021, de nuevo explícitamente sin una fecha de caducidad. Por lo tanto, el concepto original del LRF en 1,74 por ciento implicaba una reducción jurídicamente vinculante de emisiones del 70 por ciento por debajo de los niveles de 2010 para el 2050 para las entidades con límites. El ajuste del LRF al 2,2 por ciento a partir del 2021 resulta en una reducción jurídicamente vinculante de emisiones de aproximadamente el 83 por ciento por debajo de los niveles del 2010 para mediados de siglo. Este sólido compromiso a largo plazo para la reducción de emisiones es uno de los factores que explican el hecho de que los precios no cayeran a cero durante la profunda crisis de superávit del SCE de la UE desde el 2010 en adelante..

#### CUADRO 2.8 CASO DE ESTUDIO: Mecanismo de límite escalonado de Australia

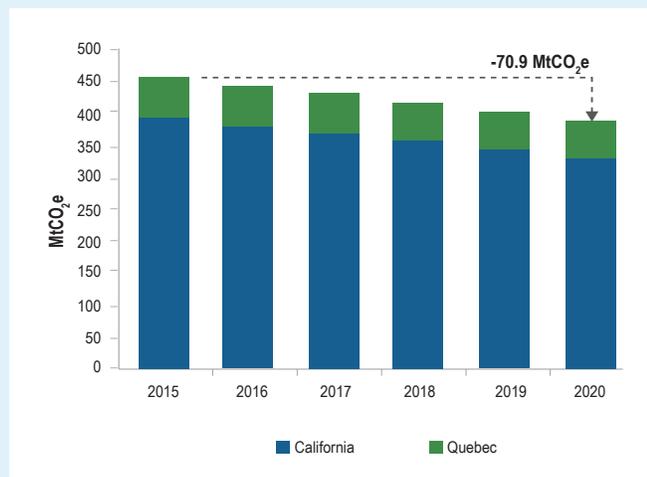
El SCE australiano aplicó el concepto de un mecanismo de límite escalonado. Bajo el CPM del gobierno, que inició su operación en el 2012 pero fue derogado en el 2014, los primeros 3 años de la fase de precio fijo fueron seguidos por una fase de comercio flexible que proporcionó límites fijos por 5 años que iban a ser prorrogados anualmente durante un año por el gobierno, con el asesoramiento de una Autoridad Independiente de Cambio Climático. En el caso en el que no se pudiera llegar a un acuerdo, un límite por defecto podría alinearse con el objetivo nacional de reducción de emisiones del gobierno para el 2020.<sup>a</sup> Bajo la propuesta precursora del gobierno para el Régimen de Reducción de la Contaminación por Carbono (CPRS, por sus siglas en inglés), el proceso de definición del límite incluye el mismo diseño de un límite fijo por un período de 5 años con actualizaciones escalonadas anuales, además de la definición de una "puerta de enlace" que consta de una banda (límites superiores e inferiores al límite) que guiarían la definición del límite para el período de 10 años posteriores a cada límite de 5 años. Este enfoque fue diseñado para proporcionar cierta certidumbre sobre la definición del límite para un período de 15 años.<sup>b</sup>

a Government of Australia (2011).

b Government of Australia (2008).

### CUADRO 2.9 CASO DE ESTUDIO: Objetivo y diseño del límite en el SCE de California

El SCE de California fue diseñado para ayudar al estado a lograr su meta de reducir las emisiones de GEI a los niveles de 1990 para el 2020 y a un 80 por ciento por debajo de los niveles de 1990 para el 2050. Estratégicamente, fue concebido como un apoyo para reforzar los resultados de una gran cartera de políticas públicas de mitigación y garantizar que los incentivos de mitigación penetraran las partes de la economía que no fueron reguladas por políticas específicas. A partir de la evaluación del potencial de mitigación y modelado de los costos económicos, el estado asignó una cuota de responsabilidad en la reducción de emisiones para todo el estado a los sectores regulados por el SCE, que representan el 85 por ciento de las emisiones del estado.



Autor: ICAP.

Los funcionarios definieron un límite absoluto para empezar desde una proyección de las emisiones reales en el 2013 y descender sobre una base lineal para cumplir con el parámetro designado para el 2020 de emisiones totales procedentes de sectores regulados, que fue de más del 16 por ciento por debajo de los niveles de partida. El diseño del programa incluyó subastas

trimestrales, con un precio base que sube con el tiempo. El límite se prorrogó en tres períodos de cumplimiento (2013–14, 2015–17 y 2018–20). La proyección inicial del estado sobre las emisiones al principio del año tuvo que ajustarse de forma descendente después de que los funcionarios recibieran datos mejorados de las instalaciones bajo un régimen de reporte obligatorio para las fuentes industriales, proveedores de combustible e importadores de electricidad a partir del 2008. Para mayor oferta y flexibilidad de los precios por encima del límite, los participantes podían utilizar compensaciones aprobadas para regular hasta el 8 por ciento de su obligación y acceder a unidades ilimitadas de SCE vinculadas. El límite se ajustó de forma ascendente en el 2015 para acomodar la incorporación de nuevos sectores, los cuales estaban sujetos a una tasa de reducción anual más rápida que los participantes anteriores.

Al definir los límites y las expectativas de precios, los funcionarios evaluaron el objetivo del sistema y los costos de otros sistemas, especialmente los de la Iniciativa RGGI y del SCE de la UE, y concluyeron que su enfoque, comparado con estos últimos, muestra ventajas en el apoyo a las metas de reducción de emisiones del estado. La definición del límite y las asignaciones basadas en emisiones históricas y verificables ha contribuido al establecimiento de un mercado activo y estable. Por ejemplo, en las tres subastas exclusivas para California celebradas en el 2014, el precio de los derechos de emisión con fecha del 2014 se mantuvo extremadamente estable durante las tres subastas, solo fluctuando en dos centavos (US\$11,48 a US\$11,50) y manteniéndose 15 centavos por encima del precio mínimo promedio. Entre las subastas estatales, la actividad de comercio diaria en el mercado secundario se ha caracterizado por la estabilidad en los precios de derechos de emisión y el aumento de los volúmenes de comercio. Estos resultados indican que las empresas de California tienen fe en la integridad y fortaleza del programa actual y están utilizando las subastas para comprar los derechos de emisión que necesitan para cumplir con la regulación.<sup>a</sup>

a Center for Climate and Energy Solutions (2014) y ARB (2010c).

## PRUEBA RÁPIDA

### Preguntas conceptuales

- ▲ ¿Cuál es el papel del límite en un SCE?
- ▲ ¿Qué antecedentes son útiles para definir el límite de un SCE?
- ▲ ¿Cuál es la diferencia entre un límite absoluto y un límite de intensidad?

### Preguntas de aplicación

- ▲ En su jurisdicción, ¿cuánto debería contribuir el SCE para cumplir con las metas de reducción de emisiones en toda la economía?
- ▲ ¿En su jurisdicción será necesario diseñar un límite que respalde la vinculación a otro SCE a corto o largo plazo?



## PASO 3: ASIGNAR DERECHOS DE EMISIÓN

En un vistazo _____	64
1. Objetivos al momento de asignar derechos de emisión _____	65
1.1 Gestionar la transición hacia un SCE _____	65
1.2 Reducir el riesgo de la fuga de carbono o de pérdida de competitividad _____	66
1.3 Recaudar ingresos _____	66
1.4 Preservar incentivos para la reducción costo-efectiva _____	67
2. Métodos de asignación de los derechos de emisión _____	67
2.1 Subasta _____	67
2.2 Asignación gratuita basada en grandparenting _____	72
2.3 Asignación gratuita basada en benchmarking fijo por sector _____	73
2.4 Asignación gratuita mediante asignación basada en la producción (OBA) _____	74
3. Identificar sectores a proteger contra fugas de carbono _____	76
4. Otros temas _____	76
4.1 Nuevos operadores y cierres _____	76
4.2 Asignación de derechos de emisión para remoción de CO <sub>2</sub> _____	78
Prueba rápida _____	78



## EN UN VISTAZO

- ✓ Hacer coincidir los métodos de asignación con los objetivos de las políticas públicas
- ✓ Definir la elegibilidad y el método de asignación gratuita y equilibrar con subastas en el transcurso del tiempo
- ✓ Definir el tratamiento de los nuevos operadores, los cierres y las remociones

Cuando los formuladores de políticas públicas les ponen un límite a las emisiones crean escasez que, a su vez, genera un “alquiler de clima”. Esta escasez resulta en precios más altos para el consumidor por bienes y servicios con alta intensidad de emisiones, reduce los valores de algunos activos y puede afectar negativamente a los trabajadores. El método de asignación de derechos de emisión ayuda a determinar cómo el alquiler de clima y estos costos se distribuyen en toda la sociedad. Incluso si los costos totales de un SCE para la economía son pequeños, puede haber grandes ganadores y perdedores. Quiénes saldrán ganando y quiénes perdiendo dependerá de cómo se distribuyen los derechos de emisión y además puede ser influido estratégicamente .

La elección de métodos de asignación también es esencial para la forma en que las empresas reaccionan al SCE. Por ejemplo, la asignación puede ser fundamental para las decisiones de las empresas sobre los volúmenes de producción, la ubicación de nuevas inversiones, y cuánto del precio del carbono es transmitido a los consumidores. De esta manera, también puede afectar el costo total que el SCE acarrea para la economía.

Durante la distribución de los derechos de emisión, los formuladores de políticas públicas querrán lograr algunos de los siguientes objetivos (que no siempre son compatibles entre sí) o todos:

- ▲ **Gestionar la transición hacia un SCE:** Hay numerosos aspectos de la transición hacia un SCE que los formuladores de políticas públicas podrían desear gestionar a través del enfoque para la asignación de derechos de emisión. Algunos aspectos tienen que ver con la distribución de costo y valor, incluyendo la posible pérdida de valor de los activos (“activos varados”), efectos indeseables en los consumidores y las comunidades, y un deseo de reconocer a aquellos que han tomado medidas de reducción temprana. Otros se refieren a riesgos tales como el hecho de que los participantes pueden tener una baja capacidad inicial para comerciar o que, donde la capacidad institucional es débil, algunas empresas se pueden resistir participar.
- ▲ **Reducir el riesgo de fuga de carbono o de pérdida de competitividad:** Estos riesgos plantean una combinación de resultados ambientales, económicos y políticos indeseables para los formuladores de políticas públicas. Evitar estos factores es siempre uno de los aspectos más polémicos e importantes a la hora de considerar el diseño de un SCE.
- ▲ **Recaudar ingresos:** Los derechos de emisión creados cuando un SCE es establecido son valiosos. Al vender los derechos de emisión, a menudo a través de una subasta, los formuladores de políticas públicas pueden generar importantes sumas de dinero para la financiación pública.
- ▲ **Preservar incentivos para la reducción costo-efectiva:** En el esfuerzo por conseguir algunos de los objetivos previamente

mencionados o todos, los formuladores de políticas públicas deben garantizar que el objetivo general de los SCE se mantenga: garantizar los incentivos para que las empresas reguladas reduzcan las emisiones de manera costo-efectiva y, en la medida de lo posible, en toda la cadena de valor. .

En muchos casos, el valor total de los derechos de emisión puede ser considerablemente mayor que los costos de mitigación.<sup>69</sup> La distribución de derechos de emisión será un tema polémico y crucial para un buen arranque es encontrar una solución que sea aceptable para el gobierno, las partes interesadas y el público en general. Lograr que todas las partes involucradas se pongan de acuerdo tomará mucho tiempo.

Existen dos enfoques fundamentales para la asignación. El gobierno puede vender derechos de emisión a través de una subasta o puede dar derechos de emisión de forma gratuita, ya sea a un participante del SCE u a otras partes afectadas. Ya que los derechos de emisión gratuitos pueden asignarse a través de tres métodos principales, hay cuatro métodos de asignación en total (la subasta más tres enfoques de asignación gratuita).

Cada uno de los siguientes métodos implica trade-offs entre la consecución de los objetivos mencionados anteriormente:

- ▲ **Vender derechos de emisión en una subasta:** Los formuladores de políticas públicas crean una fuente de ingresos públicos mediante un método con pocas posibilidades de distorsión del mercado o influencia política. La subasta es una manera sencilla y eficaz de obtener derechos de emisión para aquellos que los valoran más. Puede proporcionar flexibilidad en la gestión de las cuestiones relativas a la distribución para los consumidores y las comunidades. También premia la acción temprana. Sin embargo, la subasta ofrece escasa protección contra fugas de carbono y no compensa las pérdidas de activos varados.
- ▲ **Asignación gratuita basado en grandparenting:**<sup>70</sup> Esto sí puede proporcionar compensación por activos varados. En un sistema downstream, este puede ser un método sencillo que puede resultar atractivo a la hora de gestionar una transición. Mientras el nivel de asignación no se actualice en función de las emisiones de la empresa, proporciona fuertes incentivos para las reducciones costo-efectivas. Ofrecer compensación por el riesgo de activos varados puede además facilitar la transición hacia un SCE pero, como corolario, también crea la posibilidad de ganancias inesperadas. Solo proporciona escasa protección contra la fuga de

69 Considere un ejemplo donde las emisiones de referencia son de 100 toneladas, el límite está fijado en 80 toneladas, y el precio por unidad es \$10. El costo de la reducción es siempre menor a \$200 (20 unidades multiplicadas por \$10) e incluso puede estar muy por debajo de eso, mientras que el valor de los derechos de emisión es de \$800

70 Al grandparenting a menudo se le llama grandfathering en la literatura. .

carbonos, puede distorsionar significativamente la señal de precio si se emplea en combinación con disposiciones de actualización y no premia la acción temprana.

- ▲ **Benchmarking fijo por sector con actualización infrecuente:** El uso de benchmarks sectoriales, si son diseñados consistente y cuidadosamente, puede salvaguardar los incentivos para las reducciones costo-efectivas de emisiones (incluyendo mediante una reducción en la demanda). También premia la acción temprana. Sin embargo, estos beneficios pueden perderse si los benchmarks no son diseñados cuidadosamente, y este proceso puede llevar mucho tiempo y requerir muchos datos. Puede tener resultados mixtos en cuanto a la protección contra fugas de carbono, pero también puede resultar en beneficios inesperados. El output que se usa para determinar los derechos de emisión gratuitos para las entidades reguladas puede ser datos históricos o reales; en el último caso es necesaria la actualización de dichos datos.
- ▲ **Asignación gratuita mediante el uso de asignación basada en la producción (OBA, por sus siglas en inglés) con actualización anual:** Las asignaciones a nivel de empresas pueden basarse en la intensidad de sus respectivas emisiones precedentes al SCE o en benchmarking de todo un sector. Como en el enfoque basado sobre benchmarking fijo por sector, se pueden usar datos históricos o sobre el output para calcular los derechos de emisión gratuitos para las empresas; se requiere la actualización de datos en el último caso. Esta opción protege fuertemente contra la fuga de carbono y premia la acción temprana. Sin embargo, puede ser administrativamente compleja si se usa el benchmarking fijo por sector, se requieren diseños de benchmarks coherentes y prudentes para salvaguardar los incentivos para reducciones costo-efectivas, los incentivos para la reducción de la demanda deben ser protegidos y puede ser difícil mantener las asignaciones por debajo del límite si la cantidad total de derechos asignados gratuitamente es alta.

En lugar de asignar todas las emisiones por subasta o regalarlas, muchos sistemas usan un enfoque híbrido donde las entidades en algunos sectores reciben algunos derechos de emisión gratuitos, pero no todos. A menudo esta es una forma de garantizar que los sectores considerados realmente susceptibles a la fuga de emisiones de carbono puedan recibir los beneficios de protección a través de enfoques de asignación gratuita adecuados. Estos sectores se identifican normalmente con dos de los principales indicadores, la intensidad de las emisiones y la exposición al comercio.

Este capítulo examina en primer lugar los cuatro objetivos políticos considerados durante la asignación de derechos de emisión. La siguiente sección se centra en los cuatro métodos de asignación—la venta de derechos mediante una subasta y tres métodos para distribuirlos de forma gratuita. Los métodos híbridos de asignación se discuten en la sección 3, así como la manera de identificar qué sectores podrán recibir asistencia. La última sección discute nuevos operadores y cierres, y la remoción de CO<sub>2</sub>.

## 1. Objetivos al momento de asignar derechos de emisión

Durante la distribución de los derechos de emisión, es probable que los formuladores de políticas públicas intentarán lograr algunos de los siguientes objetivos o todos:

- ▲ Gestionar la transición hacia un SCE;
- ▲ Reducir el riesgo de la fuga de carbono o de pérdida de competitividad;
- ▲ Recaudar ingresos; y
- ▲ Preservar incentivos para la reducción costo-efectiva.

Esta sección discute cada uno de estos objetivos y destaca algunos de los importantes trade-offs que los formuladores de políticas públicas tendrán que considerar. Si es posible, los formuladores de dichas políticas deberían primero tener conversaciones transparentes sobre objetivos contrapuestos y acordar un equilibrio entre ellos y, a continuación, elegir el tipo de mecanismo(s) para el uso y diseño específico de metodologías de asignación basadas en la información y los datos disponibles en la jurisdicción.

### 1.1 Gestionar la transición hacia un SCE

Los formuladores de políticas públicas podrían abordar tres impactos distributivos clave relacionados con la transición hacia un SCE:

1. **Activos varados:** Los activos varados son activos (como minas de carbón, capacidad de generación ineficaz, calderas a carbón) adquiridos en el pasado que antes de la regulación generaban beneficios pero que ahora dejan a sus propietarios con altas emisiones que son difíciles de reducir. Su valor cae con la introducción de un SCE. Sus costos operativos aumentan y pueden quedar obsoletos antes de lo previsto. Estas pérdidas pueden ser compensadas mediante la asignación gratuita de derechos de emisión.
2. **Reconocer las reducciones tempranas:** Toma tiempo establecer un SCE. Durante ese proceso, es valioso premiar, o al menos no penalizar, a aquellos que reducen las emisiones. El proceso por el cual los derechos de emisión son asignados puede influir en ello. La subasta premia la acción temprana. Si los derechos de emisión son asignados gratuitamente—ya sea usando una fecha temprana para la medición de las emisiones históricas bajo un enfoque de grandparenting, o de benchmarking desde el inicio— puede ayudar a recompensar la acción temprana o prevenir retrasos en las reducciones de las emisiones.
3. **Efectos no deseados en los consumidores y las comunidades:** Los costos de las emisiones transmitidos a los precios al consumidor tendrán impactos en el bienestar de los hogares. Parte del valor de los derechos de emisión puede ser usado para proteger el bienestar de los hogares, especialmente en el caso de los hogares más pobres. California usó la asignación gratuita (con condiciones) para proteger a los consumidores de electricidad; Australia recicló los ingresos de la subasta para proteger a los hogares de bajos ingresos.

Dos riesgos podrían surgir temprano en la implementación de un SCE:

- ▲ **Las empresas pueden tener una baja capacidad para el comercio inicialmente:** Algunas empresas, especialmente las pequeñas, pueden tener una baja capacidad para el comercio. Las preocupaciones por no poder acceder a los derechos de emisión en el mercado o de cometer errores costosos (por ejemplo, no cumplir con las obligaciones, lo que se traduce en multas) son comunes antes de que un SCE sea implementado. Cabe recalcar que esto puede motivar la entrega de derechos de emisión gratuitos a las empresas, de tal forma que no necesiten participar sustantivamente en subastas y comercio para poder cumplir con sus obligaciones, al menos en las fases tempranas del SCE.
- ▲ **Resistencia a la participación:** If institutional capability is weak early in the ETS, it can make identifying participants and collecting data from them difficult. If allowances are given for free, this resistance may be reduced.

## 1.2 Reducir el riesgo de la fuga de carbono o de pérdida de competitividad

La fuga de carbono (también conocida como fuga de emisiones) ocurre cuando una política de mitigación, como un SCE, provoca una reducción de las emisiones en la jurisdicción donde se implementa, pero inadvertidamente causa un aumento de las emisiones en otras jurisdicciones que no tienen políticas públicas equivalentes. Este aumento de las emisiones en otras jurisdicciones surge porque las diferencias en las normas pueden desencadenar cambios en la estructura de la producción, a través del desplazamiento de plantas existentes a otro lugar o de nuevas inversiones, en respuesta a la diferencia en la configuración de las normas.

Las empresas que producen artículos que están “expuestos al comercio” porque compiten directamente con fabricantes extranjeros en mercados de exportación o importación son las más vulnerables. Los mayores costos de producción como resultado de la introducción del SCE no pueden ser íntegramente transferidos a los consumidores y puede ser que la producción ya no sea rentable. En cambio, cuando factores tales como barreras comerciales o los costos de transporte hacen que el comercio sea improbable, las empresas reguladas están protegidas contra la competencia de competidores no regulados y el riesgo de la fuga de carbono debería ser pequeño.

Las estimaciones empíricas a posteriori sobre el nivel de fuga de carbono son limitadas, pero tienden a encontrar poca evidencia de fuga de carbono. También se pueden usar modelos económicos para generar estimaciones de fuga de carbono a priori: las estimaciones de equilibrio general (modelos económicos que tienen en cuenta los impactos en toda la economía) de las tasas de fuga de carbono oscilan entre el 5 y el 15 por ciento, mientras que las estimaciones de equilibrio parcial (modelos económicos específicos por sector) proyectan un amplio rango, desde 0 al 100 por ciento.<sup>71</sup>

El riesgo de fugas de carbono plantea una combinación de resultados no deseables para los responsables políticos:

- ▲ **Medio ambiental:** La fuga socava el objetivo ambiental de la política de fijación de precios al carbono, causando el aumento de emisiones de carbono en jurisdicciones fuera del ámbito de aplicación de la política. .
- ▲ **Económico:** La caída de la producción nacional puede afectar el equilibrio del comercio y resultar en un cambio estructural con implicaciones económicas estratégicas. Es probable que la reducción de la producción conlleve la pérdida de puestos de trabajo y activos varados en los sectores afectados. También reduce la costo-efectividad del SCE para lograr reducciones globales de emisiones.
- ▲ **Político:** El riesgo de pérdida de puestos de trabajo y del valor de los activos puede crear importantes retos políticos.

Esta confluencia de resultados ambientales, económicos y políticos potencialmente indeseables significa que el problema de la fuga de carbono es siempre uno de los más polémicos e importantes aspectos al diseñar un SCE. Las diferentes formas de asignación gratuita de derechos de emisión son algunas de las herramientas más comunes para reducir el riesgo real o percibido de la fuga de carbono. Mientras diferentes mecanismos para la asignación gratuita pueden ser efectivos en el tratamiento de la fuga de carbono, hacerlo a menudo degrada la señal de precios de carbono y, por lo tanto, los incentivos para la reducción. Este trade-off debe ser gestionado y es discutido en los métodos de asignación gratuita descritos a continuación

## 1.3 Recaudar ingresos

Los derechos de emisión creados al establecer un SCE tienen valor. Al vender dichos derechos de emisión, comúnmente a través de una subasta, los formuladores de políticas públicas a veces pueden generar importantes sumas de dinero para la financiación pública.

Estos nuevos recursos pueden usarse para recortar impuestos (distorsionadores) en otros sectores de la economía; apoyar otras necesidades de gasto público, por ejemplo, otras medidas para descarbonizar la economía nacional o para apoyar la acción internacional en materia de salud, educación o infraestructura; o para reducir el déficit y/o las deudas gubernamentales. También se pueden usar para compensar a los hogares desfavorecidos que de lo contrario podrían verse perjudicados por un SCE.

Sin embargo, el aumento de ingresos públicos mediante la venta de derechos de emisión puede chocar con algunos de los objetivos antes mencionados; por ejemplo, significa que menos derechos de emisión pueden ser entregados gratuitamente para proteger contra fugas de carbono.

71 PMR (2015g).

## 1.4 Preservar incentivos para la reducción costo-efectiva

En el esfuerzo por conseguir algunos de los objetivos previamente mencionados o todos, los formuladores de políticas públicas deben mantener el objetivo general de los SCE: garantizar que los incentivos para que las empresas y personas reduzcan las emisiones de manera costo-efectiva sigan en pie. Hay tres tipos de incentivos de reducción que los formuladores de políticas querrán preservar al momento de asignar derechos de emisión:

1. **Fomentar la sustitución de fabricantes de alta intensidad de carbono (en la producción) con fabricantes de baja intensidad de carbono:** Al internalizar el costo de las emisiones en un SCE, el propósito es que los fabricantes más eficientes en el uso de carbono (aquellos que producen con menor intensidad de carbono) se beneficien a costa de los menos eficientes;
2. **Incentivar a las empresas a reducir la intensidad de sus emisiones:** Como las empresas con emisiones más bajas adquieren una ventaja competitiva con respecto a aquellas que tienen emisiones más altas, esto debería animar a las empresas a reducir la intensidad de sus emisiones
3. **Promover la reducción de la demanda:** El método de asignación debe permitir que el precio de los bienes y servicios producidos bajo emisiones intensivas aumente, de manera que los usuarios finales sean desalentados a comprar productos contaminantes y se animen a cambiar hacia otros más limpios. .

La manera más sencilla de garantizar que todos esos incentivos para la reducción se conserven sería vender los derechos de emisión a través de una subasta,<sup>72</sup> pero este puede no ser el mejor camino para alcanzar otros objetivos, tales como gestionar la transición hacia un SCE o abordar el problema de la fuga de carbono.

## 2. Métodos de asignación de derechos de emisión

Existen dos enfoques fundamentales para la asignación. El gobierno puede simplemente regalar derechos de emisión, usando una variedad de métodos, o venderlos a través de una subasta. Esta sección trata las siguientes cuatro opciones:

1. Vender derechos de emisión en una subasta
2. Asignación gratuita basado en grandparenting
3. Asignación gratuita basado en benchmarking fijo por sector con actualización infrecuente, basada en la producción
4. Asignación gratuita mediante el uso de OBA con actualización anual.

Puede ser útil decidir primero si los derechos de emisión se van a vender a través de una subasta (opción 1) o se van a ofrecer gratuitamente (opciones 2–4). Algunos sistemas han demostrado que se

pueden usar diferentes enfoques para diferentes sectores o empresas regulados por el SCE. Es común usar tanto subastas como una asignación gratuita: cualquier método de asignación gratuita podría asignar solo una parte de los derechos de emisión.

La tabla 3.1 resume los métodos de asignación usados en cada uno de los SCE hasta la fecha, mientras que la tabla 3.2 resume los métodos de asignación en relación con objetivos identificados en la sección 1. Esta tabla muestra que ninguno de los métodos de asignación gratuita tiene una puntuación de “sí” contra el mantenimiento de los incentivos para la reducción costo-efectiva. Esto en parte tiene que ver con el enfoque adoptado para actualizar la asignación de derechos de emisión en el transcurso del tiempo, como se indica con mayor detalle en el cuadro 3.1 (un tema recurrente en las siguientes secciones). La tabla 3.3 además da una descripción general de la información que los diferentes métodos de asignación requieren.

### 2.1 Subasta

Subastar implica la asignación de derechos de emisión a través de un mecanismo de mercado, asegurando el funcionamiento eficiente del mercado comercial y grandes incentivos para la reducción de emisiones de carbono. También crea una fuente de ingresos públicos que luego pueden ser distribuidos a toda una serie de beneficiarios potenciales.

Los SCE existentes varían sustancialmente en la forma en que utilizan la subasta. En un extremo, la Iniciativa RGGI comenzó con altos niveles de subasta, alrededor del 90 por ciento de los derechos de emisión, y los estados individuales podían elegir cómo gastar los ingresos. Algunos sistemas (por ejemplo, California y Quebec) han enmarcado el SCE, en parte, como un instrumento para recaudar ingresos desde el principio. En otros casos (por ejemplo, el SCE de la UE), el uso de la subasta se ha ampliado gradualmente con el tiempo, principalmente en el sector de la energía, y se calcula que hasta la mitad de los derechos de emisión podrían ser subastados en la Fase III del SCE de la UE. Por el contrario, en otras jurisdicciones (por ejemplo, en la mayoría de los SCE pilotos de China y de la República de Corea) prácticamente ningún derecho de emisión es actualmente asignado a través de una subasta, aunque los SCE nacionales de la República de Corea y de China prevén una mayor cuota para la subasta en el futuro.

Si se opta por el uso de la subasta, el celebrar subastas con una frecuencia relativamente alta ayudará a proporcionar transparencia y estabilizar la señal de precios a los participantes y consumidores, y podría reducir la volatilidad del precio del carbono. La celebración de subastas frecuentes significa que el valor de las emisiones en venta en cada subasta baja, reduciendo así el riesgo de manipulación de la subasta y la probabilidad de que cualquiera de los participantes adquiera demasiado poder en el mercado secundario. La Iniciativa RGGI y California-Quebec organizan subastas trimestrales conjuntamente. Las subastas a gran escala del SCE de la UE se celebran varias veces a la semana en distintas plataformas comerciales. La subasta de una sola ronda, de licitación cerrada y precio uniforme es hoy en día la más común en los mercados de

72 Esto incluso podría combinarse con una ayuda basada en efectivo, en lugar de una basada en derechos de emisión para lidiar con las fugas de carbono y/o problemas de transición.

TABLA 3.1 Métodos de Asignación en los SCE Existentes

SCE	Asignación gratuita vs. subasta	Destinatarios de la asignación gratuita	Tipo de asignación gratuita
UE (Fases I y II)	Mixto, parte menor subastada	Generadores de energía, industria de la manufactura	Mixto, gran parte con grandparenting, pero aumentando la proporción de benchmarking
UE (Fase III y fases posteriores)	Mixto, porcentaje grande y creciente subastado	La industria de la manufactura y la aviación	Benchmarking fijo por sector
Nueva Zelanda	Mixto, pocos asignados gratuitamente. La subasta no ha tenido lugar aún	Actividades de sectores de altas emisiones y expuestos al comercio (EITE)	Basado en la producción; una parte con grandparenting, ya ha terminado
Suiza	Mixto	La industria de la manufactura	Benchmarking fijo por sector
RGGI	100% subasta	Ninguno	N/A
Tokio	100% asignación gratuita	Todos	Grandparenting basado en puntos de referencia específicos para cada entidad, definidos en cualquier período de tres años consecutivos en el período de 2002–07.
Saitama	100% asignación gratuita	Todos	Grandparenting basado en punto de partida de entidades específicas definido en cualesquiera tres años consecutivos en el período de 2002-07
California	Mixto, porcentaje grande y creciente subastado	Las empresas de distribución de electricidad y los proveedores de gas natural en nombre de los contribuyentes; actividades industriales con emisiones intensivas y expuestas al comercio	OBA con benchmarking fijo de nivel de producción e intensidad de emisiones por sector (específico), una parte con grandparenting, muy pocos sectores (industria); basados en los planes de adquisiciones a largo plazo (electricidad); datos históricos (gas natural)
Quebec	Mixto, mayoría subastada, aumenta con el tiempo	Actividades de sectores de altas emisiones y expuestos al comercio (EITE)	Benchmarking basado en el nivel de producción
Kazajstán	100% asignación gratuita	Todos	Grandparenting
Republica de Corea	100% asignación gratuita	Todos	Grandparenting (para la mayoría de los sectores), benchmarking fijo (para sectores específicos como el cemento, la refinería, la aviación nacional).

TABLA 3.2 Resumen de los métodos de asignación contra objetivos

Método de asignación	Objetivo			
	Gestionar la transición hacia un SCE	Reducir el riesgo de fuga de carbono	Aumentar ingresos	Preservar incentivos para la reducción costo-efectiva
Subasta	No	No	Sí	Sí
Grandparenting	Parcial	Parcial	No	Parcial
Benchmarking fijo por sector	Parcial	Parcial	No	Parcial
Asignación basada en la producción (OBA)	Parcial	Sí	No	Parcial

TABLA 3.3 Resumen de requisitos de datos para los distintos Métodos de asignación

Método de asignación	Emisiones históricas	Historical output	Benchmarking de emisiones	Producción real
Subasta	No	No	No	No
Grandparenting	Sí	Quizás	No	No
Benchmarking fijo por sector	Quizás	Sí	Sí	No
OBA	Quizás	Quizás	Sí	Sí

Fuente: Maosheng, 2015.

### CUADRO 3.1 NOTA TÉCNICA: Actualizar

Como muestra la tabla 3.1, si los derechos de emisión son asignados de forma gratuita, la señal de precio del SCE puede ser distorsionada y los incentivos para una reducción costo-efectiva se pueden perder.

Un factor determinante para el grado de estas distorsiones forma la interacción entre la asignación y las diferentes disposiciones de actualización, es decir, cuándo y cómo la asignación de derechos de emisión responde a cambios en las circunstancias después de la asignación inicial. Si las entidades saben o pueden predecir que habrá un cambio en las circunstancias que resultará en un cambio en el enfoque de asignación, esto puede distorsionar su comportamiento, en particular:

- ▲ Solo unos pocos SCE (por ejemplo, el Mecanismo de Fijación de Precio del Carbono Australiano derogado) prevén un monto único de asignación. Esto proporciona una señal de precio sin distorsiones comparable a una subasta y no distorsiona los incentivos para reducir las emisiones.
- ▲ La mayoría de los SCE existentes actualizan la asignación gratuita. Esto puede hacerse entre fases comerciales (el benchmarking fijo por sector es explicado en la sección 2.3) o dentro de una fase comercial (la OBA es descrita en la sección 2.4). Esta actualización puede reducir las fugas. Sin embargo, también puede crear distorsiones significativas en el precio.
- ▲ Muchos SCE también tienen disposiciones de actualización para nuevos operadores y los cierres de plantas. Estos igualmente requieren características de asignación (benchmarking) diseñadas cuidadosa y sistemáticamente.

Debido a las posibles distorsiones de las señales de precio, la asignación de derechos de emisión no solo debe reflejarse como una pura cuestión de distribución sino que también debe ser tratada como una importante característica de diseño con respecto a la costo-efectividad de la reducción de emisiones.

carbono en todo el mundo.<sup>73</sup> El cuadro 3.2 discute aspectos de diseño de subasta de SCE en más detalle. .

#### 2.1.1 Ventajas

Las subastas tienen varias ventajas:

- ▲ **Ingresos:** Los gobiernos pueden usar los ingresos recaudados a través de una subasta para perseguir varios objetivos:
  - ▲ **Apoyar otras políticas climáticas:** El gobierno podría, por ejemplo, invertir en infraestructura con bajas emisiones, incentivar la industria a invertir en energía eficiente y tecnología de energía limpia, o reducir las emisiones en sectores no regulados (véase el cuadro 3.3 sobre el uso de la subasta en California y Quebec).
  - ▲ **Mejorar la eficiencia económica en general:** Los ingresos podrían apoyar una reforma fiscal (p. ej. la reducción de otros impuestos distorsionadores) a fin de mejorar la eficiencia general, o podrían ser utilizados para reducir la deuda pública.
  - ▲ **Abordar las inquietudes con respecto al impacto distributivo y generar apoyo público para el SCE:** El gobierno podría utilizar los ingresos procedentes de la venta de derechos de emisión para hacer ajustes que compensen algunos impactos de los sistemas de impuestos y beneficios para garantizar que los efectos distributivos sean minimizados y obtener el apoyo público para el SCE.
- ▲ **Menos intervención política:** Las subastas pueden ser una alternativa más sencilla desde el punto de vista administrativo que los enfoques de asignación gratuita. También reducen la oportunidad de cabildeo industrial en apoyo de empresas o sectores determinados (aunque todavía puede haber cabildeo para los ingresos de las subastas).
- ▲ **Determinación de precios y liquidez del mercado:** Las subastas proporcionan una mínima cantidad de liquidez en el mercado y pueden facilitar la determinación de precios, especialmente en los casos donde la liquidez es limitada por importantes cantidades de derechos de emisión acumulados (véase el paso 5) por aquellos que reciben asignaciones gratuitas.
- ▲ **Riesgo de distorsiones reducido:** Como se describe más adelante, las distintas formas de asignación gratuita de derechos de emisión pueden distorsionar los incentivos para la reducción de emisiones costo-efectiva y resultar en beneficios inesperados. En una subasta, las entidades conjuntamente pagan el costo total de los derechos de emisión, lo cual debe resultar en una reducción costo-efectiva, incluida una reducción a raíz de una caída en su demanda (dado que los costos son transmitidos a los consumidores), y reducen significativamente el riesgo de ganancias inesperadas. La subasta resulta en una asignación eficiente de los derechos de emisión y en un precio que refleja el valor real de los derechos de emisión en el mercado. .
- ▲ **Recompensar la acción temprana:** Las entidades que actúan temprano y los pioneros tienen los mismos incentivos que los demás

73 Cramton y Kerr (2002) y Betz et al. (2009) discuten en detalle la selección de los mecanismos de subasta para mercados de GEI. .

### CUADRO 3.2 NOTA TÉCNICA: Diseño de subastas para los SCE

El gobierno por lo general expide los derechos de emisión contra pago a través de subastas donde se venden varias unidades, y que son básicamente similares a las realizadas en otros mercados, tales como el de acciones, bonos y materias primas (p. ej., energía, flores y pescado). A fin de garantizar la asignación eficiente de derechos de emisión, se deben considerar elementos clave de diseño e implementación de subastas, incluyendo el formato, horario y frecuencia de la subasta, volúmenes disponibles, acceso a las subastas, acceso a la información y gestión de las subastas, en vista de los efectos de las subastas en el mercado secundario; la posibilidad de manipulaciones del mercado; y la apertura y gastos operacionales para todos los participantes, especialmente para las entidades reguladas pequeñas y medianas.<sup>a</sup>

Las subastas de unidades múltiples pueden ser dinámicas, abarcando varias rondas de oferta entre las que los participantes están informados de la demanda de otros, o selladas, donde los participantes simultáneamente presentan una oferta única sin saber lo que otros están dispuestos a pagar. Los ganadores de una subasta de unidades múltiples pagan lo que están dispuestos a pagar (pago como oferta) o pagan el precio de adjudicación de la subasta (precio uniforme). Siguiendo el modelo de Lopomo et al. (2011), las diversas combinaciones se muestran en la tabla a continuación.

Precio	Oferta	
	Dinámica	Sellado
Pago como oferta	<b>"Reloj descendente"</b> ▲ Tulipanes holandeses ▲ Mercado de pescado de Sydney	<b>"Oferta sellada discriminatoria"</b> ▲ Dióxido de azufre de EE.UU. ▲ Bonos del tesoro de EE.UU. (antes de 1992)
Precio uniforme	<b>"Reloj Ascendente"</b> ▲ Óxido de nitrógeno de Virginia	<b>"Oferta sellada, precio uniforme"</b> ▲ Iniciativa RGGI ▲ SCE de la UE ▲ Programas Cap-and-Trade de California y Quebec

Fuente: Adaptado de Lopomo et al., 2011..

Hoy en día, la mayoría de los SCE favorecen un formato de subasta de oferta sellada con precio uniforme, por su determinación del precio, apertura, sencillez, la no discriminación de los participantes, y la protección que brinda contra comportamientos colusorios. Sin embargo, algunos expertos han señalado también los beneficios de una mejor determinación de precios que ofrecen las subastas de reloj.<sup>b</sup> Para determinar la frecuencia de las subastas y los horarios de la subasta, el regulador debe equilibrar dos factores: garantizar el libre acceso y participación, y minimizar el impacto de la subasta en el mercado secundario. Las subastas frecuentes pueden ser convenientes para garantizar un flujo constante de derechos de emisión en el mercado secundario a un ritmo que no ponga en peligro la estabilidad del mercado. Sin embargo, las subastas múltiples pueden aumentar los costos de transacción y el riesgo de una baja participación. Para los derechos de emisión de la UE se realizan varias subastas cada semana en diferentes plataformas comerciales, mientras que en Quebec y en California se realizan solo cuatro subastas conjuntas al año.

Otro importante principio orientador para el diseño de subastas es prevenir el fraude y la manipulación del mercado. Algunas jurisdicciones han nombrado monitores (independientes) de mercado para vigilar la conducta de los participantes en la subasta, e identificar indicios de manipulación del mercado y la colusión.<sup>c</sup> Para garantizar la transparencia, algunos SCE requieren que los adjudicatarios, así como el total de las ofertas para los derechos de emisión se hagan públicas. Las ofertas máximas y mínimas también deben comunicarse, pero no se publican las ofertas individuales (por ejemplo, California).<sup>d</sup> Otros SCE venden los derechos de emisión a través de intercambios establecidos que publican los resultados agregados de las subastas sin revelar los licitantes ganadores. Sin embargo, es obligatorio comunicar dichos resultados a las autoridades de supervisión del mercado (p. ej., SCE de la UE).<sup>e</sup>

- a Para más información sobre el diseño e implementación de subastas bajo SCE, véase Charpin (2009), que refleja las recomendaciones dadas por el grupo de trabajo público-privado de Francia sobre el formato, las modalidades de ejecución operacional y el acceso al proceso de subasta de la Fase III del SCE de la UE.
- b . Cramton and Kerr (2002); Evans & Peck (2007); Betz et al. (2009). Véase Kachi y Frerk (2013) para un resumen.
- c Kachi y Frerk (2013).
- d Véase el resumen de subastas de California, ARB (2015h).
- e Véase EEX (2016) para un ejemplo.

### CUADRO 3.3 CASO DE ESTUDIO: Uso de los ingresos provenientes de las subastas en California y en Quebec

California y Quebec vincularon sus sistemas el 1° de enero de 2014. Hasta noviembre de 2015 habían realizado cinco subastas conjuntas. En total, las subastas de California recaudaron aproximadamente US\$3.5 mil millones en ingresos para el estado durante el 2015 (ARB 2015). Los ingresos totales de California se estiman en alrededor de US\$15 mil millones para el 2020.<sup>a</sup>

Quebec ha recaudado unos ingresos de aproximadamente C\$967 millones (unos US\$700 millones). A pesar de sus sistemas vinculados y subastas conjuntas, California y Quebec tienen sus propios enfoques y restricciones sobre qué hacer con los ingresos de sus subastas.

California cuenta con estrictos requisitos legales sobre cómo deben ser gastados los ingresos de la subasta. Concretamente, tres leyes aprobadas en 2012 establecen los parámetros de los tipos de inversiones para los cuales los fondos pueden ser utilizados:

- ▲ Una ley creó el Fondo de Reducción de Gases de Efecto Invernadero y requiere que todos los ingresos de la subasta se coloquen en este fondo.<sup>b</sup> Cuando a un departamento se le asigna dinero de este fondo a través del proceso presupuestario del estado, se debe especificar cómo será usado el dinero y cómo ese uso promoverá los objetivos de la Ley de Soluciones del Calentamiento Global del 2006,<sup>c</sup> que estableció el sistema; cómo reducirá las emisiones de GEI, y cómo trabajará en pro de los objetivos no relacionados a los GEI.
- ▲ Una segunda ley requiere que los ingresos de la subasta se gasten en la reducción de las emisiones de GEI y, en la medida de lo posible, en la generación de empleo, la mejora de la calidad del aire y la mejora de la salud pública.
- ▲ Una tercera ley requiere que el 25 por ciento de los ingresos de la subasta sean usados en beneficio de las comunidades desfavorecidas, con un 10 por ciento de los ingresos a ser invertidos en esas comunidades.<sup>d</sup>

A través del proceso presupuestario, el gobernador y la legislación de California han dirigido fondos a diversos organismos estatales y programas, incluido el tren de alta velocidad, viviendas a precios razonables en comunidades sostenibles, climatización, y eficiencia energética y de consumo de agua.

En cuanto a Quebec, todos los ingresos de la subasta van al Fondo Verde de Quebec y están dedicados a la lucha contra el cambio climático mediante la financiación de medidas del Plan de Acción Climática de Quebec 2013–20.

a Estimación a partir de la ARB, citada en un artículo de Reuters de octubre de 2015. A modo de comparación, las cinco subastas de Quebec celebradas hasta noviembre de 2015 recaudaron alrededor de C\$967 millones.

b Proyecto de Ley Senatorial de California (SB) 1018, véase Government of California (2005).

c Proyecto de Ley de la Asamblea (AB) 32, véase Government of California (2006).

d La segunda ley es la AB 1532 (Government of California, 2012a) y la tercera es la SB 535 (Government of California, 2012b).

### ▲ 2.1.2 Desventajas

Pero las subastas también tienen desventajas:

- ▲ **No hay protección directa contra fugas ni indemnización por activos varados.**<sup>74</sup> La principal desventaja de las subastas por cuenta propia es que no ofrecen ninguna protección directa contra la fuga de carbono y no indemnizan a las empresas por las pérdidas asociadas con activos varados. Las empresas tienen que asumir el costo financiero total de las emisiones de las que sean responsables. Estos costos pueden ser transmitidos a los consumidores en sectores que enfrentan competencia internacional limitada, como (a menudo) es el caso del sector de la electricidad. Pero para los sectores expuestos a fugas de carbono, esto podría implicar importantes retos financieros y fuertes incentivos para mover la producción (y, por ende, las emisiones) a una jurisdicción donde la fijación del precio del carbono no es tan estricta. Otras medidas además de la asignación gratuita para contrarrestar esta situación, tales como los ajustes del precio al carbono en zonas fronterizas, son muy debatidos, pero pueden conllevar importantes obstáculos políticos y prácticos para la implementación de barreras, y todavía no han sido usados por ningún SCE.
- ▲ **Preocupaciones sobre el impacto en las pequeñas empresas.** Una preocupación común es que las pequeñas empresas no serán puedan participar fácilmente de un proceso de subasta, elevando aún más los costos. Sin embargo, un marco propicio para mercados líquidos secundarios podría evitar este problema, y la adquisición de un número menor de derechos de emisión a través de intermediarios podría en algunos casos traducirse en costos de transacción más bajos que los de asignación.

Estas deliberaciones tienen una importante dimensión política. La introducción de la fijación de precios del carbono es generalmente un proceso políticamente contencioso, con importantes intereses creados a menudo en contra de la reforma política (aunque esto sea cada vez más compensado por grupos con intereses empresariales y otras partes interesadas en fijar los precios de carbono). En este contexto, una de las atracciones prácticas del comercio de emisiones es que la distribución de derechos de emisión gratuitos puede reducir los impactos de la distribución de la fijación del precio del carbono en aquellos que podrían oponerse a su introducción, mientras da a los formuladores de políticas la garantía de que un objetivo determinado de reducción de emisiones, como se refleja en el límite, se cumplirá

Como resultado, muchos SCE asignaron inicialmente la mayor parte de los derechos de emisión de forma gratuita utilizando diferentes enfoques, sin embargo, con el tiempo, estos SCE han buscado incrementar gradualmente la proporción de subastas.

74 Esto supone que los ingresos provenientes de la venta de derechos de emisión no se usan para tratar estas cuestiones.

## 2.2 Asignación gratuita basada en grandparenting

Hay dos características clave en la asignación de los derechos de emisión de forma gratuita a través del grandparenting.

- ▲ Las empresas reciben apoyo de acuerdo con sus emisiones históricas (a menudo reducido por un porcentaje fijo). La asignación puede basarse en las emisiones directas de la entidad, su producción en el pasado, o el consumo de combustible multiplicado por un factor de emisión estándar.
- ▲ La cantidad recibida se mantiene independiente de las decisiones sobre producción futura o decisiones para reducir la intensidad de carbono. Ejemplos destacados son las dos primeras fases del SCE de la UE, la primera fase del SCE de la República de Corea (en la mayoría de los sectores) y varios pilotos del SCE de China.

Sin embargo, aunque estas características definen la forma pura del grandparenting, en relación con el segundo aspecto, muchos regímenes de grandparenting realizan ajustes periódicos o actualizaciones para tener en cuenta los cambios en las circunstancias con respecto al momento en el que se hizo la asignación inicial (véase también el cuadro 3.1).

Es crucial definir con antelación la fecha en que se van a recopilar los datos a ser usados para el grandparenting en todas las instalaciones (es decir, el año de base sobre el cual se determina la asignación), con el fin de evitar que los incentivos impulsen el incremento de las emisiones para aumentar la asignación, a fin de garantizar el trato equitativo de las instalaciones, y para minimizar el cabildeo por parte de las empresas para maximizar sus beneficios. Dos desafíos en este contexto son los siguientes:

- ▲ **Disponibilidad de datos:** Es posible que los datos tengan que ser recogidos y auditados específicamente para este proceso y no estén disponibles para los años anteriores; y
- ▲ **Se percibe inequidad por los rápidos cambios dentro de sectores:** Es posible que algunas empresas que hayan firmado nuevos contratos después de esa fecha reciban más derechos de emisión que lo que corresponde a su nivel actual de emisiones. Las empresas que hayan ampliado su producción recibirán relativamente pocos derechos de emisión, pero es muy probable que tengan menos activos varados, al haber realizado sus inversiones más recientemente, cuando la regulación probablemente ya estaba prevista.

### 2.2.1 Ventajas

Las principales ventajas del grandparenting son:

- ▲ **Ser un método atractivo de indemnización de la industria afectada:** El grandparenting único puede ser particularmente atractivo cuando se quiere dar un apoyo transitorio a sectores que, de lo contrario, podrían perder mucho valor por activos varados. Por ejemplo, el ahora derogado mecanismo australiano de fijación del precio del carbono incluía una asignación de derechos de emisión única, sin actualización, a los generadores de electricidad para reducir el impacto financiero que si no habrían enfrentado. Las empresas también son menos reacias a participar si reciben derechos de emisión gratuitos.

- ▲ **Simplicidad relativa en sistemas downstream:** En un sistema downstream, el grandparenting significa que la cantidad de asignación gratuita se basa enteramente sobre las emisiones históricas de la empresa. El MRV inicial proporcionará estos datos. A pesar de los desafíos identificados anteriormente, en comparación con otros métodos de asignación de derechos de emisión gratuitos, este enfoque es relativamente simple para realizar la asignación. Esto hace que sea un método popular en las etapas iniciales de muchos regímenes de fijación del precio del carbono. Ejemplos destacados son las dos primeras fases del SCE de la UE, la primera fase del SCE de la República de Corea (en la mayoría de sectores) y varios pilotos del SCE de China.

- ▲ **Mantiene los incentivos para la reducción:** de dos maneras:

- ▲ Las empresas que reduzcan sus emisiones pueden vender sus derechos de emisión excedentes, mientras que las empresas que aumenten sus emisiones pagan el costo total
- ▲ Como en el caso de la subasta, el grandparenting debería, en ausencia de cualquier disposición de actualización (actualización directa, disposiciones para el cierre de la planta, asignación para nuevos operadores, etc.), resultar en una asignación eficiente de los derechos de emisión y en un precio que refleje el valor real de los derechos de emisión en el mercado. Una de las características del grandparenting es que se trata de una asignación financiera de la suma global a las empresas; la cantidad que la empresa recibe no es una función de su producción actual o futura. Esto significa que las empresas deberían responder al precio del carbono como si no hubieran recibido el derecho de emisión por asignación gratuita. Las empresas que no están totalmente expuestas al comercio tenderán a aumentar los precios de sus productos para reflejar sus mayores costos, estimulando así la reducción de la demanda. Sin embargo, como se discutirá más adelante, si el SCE incluye disposiciones de actualización, estas ventajas disminuirán (dependiendo de la frecuencia de actualización).

- ▲ **Reduce la necesidad de las empresas de comerciar en los primeros años:** A menos que las empresas estén cambiando rápidamente, su asignación gratuita será cercana a su nivel de emisiones.

### 2.2.2 Desventajas

Sin embargo, el grandparenting también está asociado con varias desventajas:

- ▲ **El grandparenting recurrente reduce los incentivos para la reducción:** Aunque el grandparenting debería mantener los incentivos para la reducción de emisiones, esto puede ser socavado significativamente si se aplica en combinación con las disposiciones de actualización (como ha sido ampliamente implementado para las fases I y II del SCE de la UE). En estos casos, la asignación futura de derechos de emisión se basará en los niveles de emisiones actualizados. Esto significa que las empresas que logren reducir sus emisiones (ya sea mediante la reducción de

la producción o de la intensidad de emisiones) podrían terminar recibiendo menos apoyo en el futuro, reduciendo así de forma significativa el incentivo para seguir reduciendo sus emisiones. Esta es una importante distorsión de la señal del precio del carbono que resulta en emisiones menos costo-efectivas procedentes de la producción y de las decisiones de inversión. Solo es probable que se aborden si se señala en una etapa temprana que las asignaciones posteriores no se basarán en el grandparenting, como ha sido el caso en un gran número de sistemas.

- ▲ **Débil impacto sobre la prevención de fugas:** La prestación de ayuda a través del grandparenting no debería afectar los incentivos que enfrentan las empresas en virtud del precio del carbono. Esto significa que el aumento de los costos ocasionados por la introducción de un precio al carbono podría resultar en una reducción en la producción de la empresa (y el traslado de esta producción a competidores operando fuera de dicha jurisdicción).
- ▲ **Ganancias extraordinarias:** Con el grandparenting, las empresas son incentivadas a reducir las emisiones de carbono para minimizar el costo de su responsabilidad. Esta reducción de emisiones puede resultar en una caída de la producción y, por ende, a un aumento en los precios. Sin embargo, esto no tiene ningún efecto sobre los derechos de emisión que una entidad recibe. En otras palabras, las empresas pueden beneficiarse de los precios más altos y de los derechos de emisión gratuitos.<sup>75</sup> Este fue el caso, por ejemplo, para algunos generadores de electricidad en las fases I y II del SCE de la UE.<sup>76</sup> Las ganancias extraordinarias por grandparenting pueden ser mayores para las entidades con emisiones históricamente altas dentro de un sector en el que no se han tomado medidas oportunas; estas reciben asignaciones gratuitas altas y todavía pueden tener oportunidades de reducción de bajo costo. Las ganancias extraordinarias pueden socavar la confianza pública en el sistema, especialmente si persisten.
- ▲ **Penalizan la acción temprana:** Las acciones tempranas y los precursores pueden tener desventajas si logran reducir sus emisiones antes del período establecido como el período base para el grandparenting.

## 2.3 Asignación gratuita basada en benchmarking fijo por sector

El benchmarking fijo por sector combina dos características. En primer lugar, a diferencia del grandparenting, el nivel de apoyo es determinado por referencia a un valor estándar para la intensidad de emisiones de un producto o sector de referencia y no por referencia a la intensidad de las emisiones actuales o históricas de cada empresa. Por lo tanto, la asignación depende del nivel de producción histórico de una empresa, no de sus emisiones. En segundo lugar, los niveles de apoyo no se actualizan con frecuencia en respuesta a cambios en el nivel de producción de las respectivas empresas.

Este es el enfoque adoptado en la Fase III del SCE de la UE para el sector de la industria (véase el cuadro 3.4). Una serie de benchmarks

75 CE Delft y Öko-Institut (2015) presentan evidencia empírica que sugiere la transmisión de costos en determinados sectores industriales a pesar de la gratuidad de los derechos de emisión, tanto en la Fase II (grandparenting) como en la III (benchmarking fijo por sector) del SCE de la UE.

76 Ver Sijm et al. (2006).

fueron creados para diferentes productos regulados, en la medida de lo posible.

La cantidad de derechos de emisión que cada empresa o instalación del sector regulado recibe gratuitamente se calcula multiplicando el nivel de producción histórico de cada entidad por el benchmark. Una vez que la cantidad de derechos de emisión gratuitos ha sido determinada para una entidad, cambios futuros en superproducción tienen un impacto limitado sobre los derechos de emisión que recibirá (solo si llega a aumentar su capacidad productiva).

### 2.3.1 Ventajas

Este enfoque tiene dos grandes ventajas:

- ▲ **Corta el vínculo entre la intensidad de las emisiones de cada empresa y los derechos de emisión recibidos:** Las empresas que tomaron medidas para reducir la intensidad de sus emisiones antes de la implementación del SCE se beneficiarán en relación con aquellas que tienen una elevada intensidad de emisiones; las acciones tempranas son recompensadas. Además, como se explicó anteriormente, bajo un enfoque de grandparenting con actualización periódica, las empresas pueden ser reacias a reducir (la intensidad de) sus emisiones, ya que el hacerlo reducirá la cantidad de derechos de emisión gratuitos que la empresa tiene derecho a recibir en el futuro. Este riesgo es casi totalmente eliminado con este enfoque: es la referencia estándar para todo un sector y no las emisiones específicas de una empresa lo cual determina la cantidad de derechos de emisión gratuitos, recibidos en el futuro. Las empresas, por lo tanto, se benefician, incluso a mediano y largo plazo, de mejoras en la eficiencia de producción que reduzcan la intensidad de sus emisiones.
- ▲ **Los incentivos para una reducción de la demanda se conservan para los productos no expuestos al comercio:** Como en el caso de grandparenting, cambios en la producción no resultan inmediatamente en cambios en los derechos de emisión gratuitos a ser recibidos bajo el benchmarking fijo por sector. Esto significa que las empresas pueden tener un incentivo para reducir la producción a fin de reducir sus obligaciones bajo el SCE y, si tienen la suerte de no competir en mercados internacionales, pueden aumentar los precios (con menos riesgo de percepción de ganancias extraordinarias). De esa manera, fomentarían una cierta reducción de la demanda de sus productos.

### 2.3.2 Desventajas

Las desventajas de este método son:

- ▲ **Cálculo de benchmarks sectoriales:** Este método requiere muchos datos y crea posibilidades de cabildero en torno a la metodología de asignación. Cuestiones tales como la existencia de productos similares fabricados con diferentes procesos de producción, y procesos de producción con múltiples outputs pueden complicar los cálculos. Sin embargo, el éxito con el desarrollo de enfoques basados en benchmarking en la UE indica que estos retos técnicos pueden ser superados. Los principios y metodologías para establecer benchmarks que actualmente usan, por ejemplo, la UE o California, también podrían servir como base para el desarrollo de los principios y metodologías de otros SCE.

#### CUADRO 3.4 CASO DE ESTUDIO: El proceso para establecer benchmarks fijos por sector en la Fase III del SCE de la UE

Bajo el sistema de benchmarking fijo por sector en la Fase III del SCE de la UE, los datos sobre la producción que se usan como base para la asignación no se actualizan regularmente. Para prevenir la fuga de carbono de forma más eficiente, la política ha sido diseñada de tal manera que fortalezca el vínculo entre las asignaciones y la producción, lo que a su vez mejora la protección contra fugas de carbono. Específicamente, se establece un nivel de producción histórico, con base en la producción real del período 2005–08 o 2009–10 (Decisión 2011/278/UE).

Las empresas que producen:

- ▲ Menos del 10 por ciento de su nivel de producción histórico en un año cualquiera no reciben asignaciones en el año siguiente, actuando efectivamente como un umbral de cierre;
- ▲ Entre el 10 y el 25 por ciento de su nivel de producción histórico reciben asignaciones con una ponderación del 25 por ciento en el año siguiente.
- ▲ Entre el 25 y el 50 por ciento de su nivel de producción histórico reciben el 50 por ciento de la totalidad de su asignación en el año siguiente; y
- ▲ Más del 50 por ciento de su nivel de producción histórico reciben su asignación total en el año siguiente, incluso si su producción actual excede su nivel de producción histórico.

En una comparación de las decisiones sobre producción en el sector del cemento en la UE entre 2011 y 2012, un estudio indica que es posible que las empresas hayan elevado sus niveles de producción en el 2012 a fin de garantizar una mayor asignación de derechos de emisión en el 2013, el primer año de la Fase III.<sup>a</sup> Si el sector del cemento se considera en riesgo de fuga de carbono, esto sugiere que los umbrales y las asignaciones están teniendo algún efecto en términos de preservación de la producción y, por tanto, efectivamente abordan la fuga de carbono.

Sin embargo, este enfoque tiene dos desventajas:

- ▲ Como las asignaciones no son directamente proporcionales a la producción, existe la posibilidad de manipulación: si se establece la producción a un nivel justo por encima del umbral, las empresas pueden recibir asignaciones que exceden los costos que enfrentan por sus emisiones—a un nivel de producción del 51 por ciento de su nivel histórico, las empresas tendrían derecho a recibir el 100 por ciento de su asignación.
- ▲ El mercado puede ser distorsionado en la medida en que las empresas son incentivadas a producir por encima de los umbrales establecidos para el nivel de actividad. Tales incentivos negativos podrían resultar en un nivel de producción ineficiente.<sup>b</sup>

a Branger et al. (2014).

b Neuhoff et al. (2015)

▲ **Riesgo de ganancias extraordinarias:** Como el nivel de asignación no depende de los niveles de producción actuales, las empresas que no están expuestas a la competencia internacional pueden elevar los precios en respuesta a un considerable costo de emisiones. Si bien este aumento de precios podría estimular una cierta reducción de la demanda, como se recalcó anteriormente, también puede implicar que empresas pueden tener ganancias extraordinarias gracias a la asignación gratuita de derechos de emisión.

▲ **Resultados mixtos en la mitigación de riesgos de fugas:** El benchmarking fijo por sector tiene una dinámica similar a la del grandparenting; los sectores realmente expuestos a la competencia internacional pueden recortar su producción y perder cuota de mercado a aquellos que no enfrentan los precios del carbono. En otras palabras, puede no ser particularmente efectivo en reducir el riesgo de fuga de carbono. Por eso, es posible que los políticos decidan ajustar el enfoque hacia incentivos para la protección contra la fuga de carbono, tal y como se describe en el capítulo "Antes de Empezar."

▲ **Potencial para distorsiones de la señal del precio:** Si los benchmarks no se basan estrictamente en la producción del sector o de un producto, sino que reflejan características del proceso, combustible, u otros insumos específicos, pueden causar distorsiones en la señal de precio que son comparables a las observadas con el grandparenting en combinación con las disposiciones de actualización.

▲ **Aumenta la necesidad de las empresas con altas intensidades de emisiones para comerciar desde el inicio del programa:** Este factor puede hacer más difícil la transición hacia el SCE.

## 2.4 Asignación gratuita mediante asignación basada en la producción (OBA)

La OBA tiene dos propiedades importantes. En primer lugar, el apoyo se asigna de acuerdo a una intensidad de emisiones predeterminada. En segundo lugar, cuando las empresas aumentan o disminuyen su producción, el monto del apoyo que reciben sube o baja proporcionalmente según el nivel de intensidad predefinido. Las intensidades predefinidas pueden ser fijadas por sector o basarse en la intensidad de emisiones históricas propias de la empresa.

Este modelo es similar al enfoque de benchmarking fijo por sector si la asignación de derechos de emisión es determinada por una referencia estándar para todo el sector (el cual podría calcularse de la misma manera que en el benchmarking fijo por sector) multiplicado por el nivel de producción de la empresa en cuestión. Pero, a diferencia del enfoque de benchmarking fijo por sector, si hay cambios posteriores en la producción de la empresa, con solo un pequeño intervalo, hay un ajuste en los derechos de emisión que recibe la empresa. Un simple ejemplo elaborado se presenta en el cuadro 3.5. Variantes de este modelo básico se usan en California, Quebec, Nueva Zelanda, el sistema antiguo en Australia, en algunos sectores de la República de Corea, y en algunos sectores de la mayoría de los pilotos chinos.

**CUADRO 3.5 NOTA TÉCNICA: Impactos de la asignación basada en la producción (OBA) sobre los incentivos para producir**

Considere un precio del carbono de \$100. A medida que una empresa con alta intensidad de emisiones (A) aumenta la producción de 1 a 2, sus emisiones también suben con 1 tCO<sub>2</sub>e. Sin asignación gratuita, este aumento de la producción tendría un costo de \$100 en términos de pasivos además de los costos directos de producción. Eso podría dejar a la empresa A vulnerable a la competencia internacional. Con el benchmarking aplicado a la OBA, a medida que la producción aumenta, también aumenta la asignación de derechos de emisión, de 0,7 tCO<sub>2</sub>e a 1,4 tCO<sub>2</sub>e. Gracias a ello, el pasivo de las emisiones adicionales de la empresa A por el aumento de la producción (de 1 a 2 unidades) ahora es de solo \$30.

Por el contrario, cuando una empresa con emisiones de baja intensidad (B) aumenta la producción, la asignación gratuita adicional que recibe (también 0,7 tCO<sub>2</sub>e más) es mayor que sus emisiones adicionales (0,5 tCO<sub>2</sub>e) y de hecho recibe un subsidio a la producción de \$20 por unidad. Esto ilustra la forma en que el benchmarking da a las empresas con emisiones de baja intensidad una ventaja competitiva pero también ilustra los riesgos de establecer benchmarks sectoriales demasiado altos. Si la tasa de emisiones está por encima del nivel real de las emisiones por unidad de producción, esto puede crear incentivos perversos para aumentar la producción. Este es un tema de especial preocupación en un sector heterogéneo donde una única tasa puede ser aplicada a un conjunto de actividades y productos diferentes..

	Unidad	Empresa	Producción	
			1 unidad	2 unidades
Intensidad de emisiones de la empresa	tCO <sub>2</sub> e/unidad de producción	A: Alta	1	
		B: Baja	0.5	
Benchmarks	Derechos de emisión/unidad de producción		0.7	
Asignación	tCO <sub>2</sub> e	Ambas	0.7	1.4
Emisiones	tCO <sub>2</sub> e	A: Alta	1	2
		B: Baja	0.5	1
Pasivo neto (emisiones menos asignación) y costo (precio = \$100)	tCO <sub>2</sub> e	A: Alta	0.3	0.6
	\$		30	60
	tCO <sub>2</sub> e	A: Alta	-0.2	-0.4
	\$		-20	-40

### 2.4.1 Ventajas

Las ventajas de la OBA son:

- ▲ **Mantiene los incentivos para reducir la intensidad de las emisiones:** Una reducción en la intensidad de las emisiones reduce el pasivo de emisiones, pero no tiene ningún efecto sobre la asignación gratuita. Este incentivo será mayor cuando se usa la OBA con benchmarks fijos del sector en lugar de benchmarks específicos de la empresa (donde implícita o explícitamente es posible que la referencia estándar específica de la empresa será actualizado). Los benchmarks específicos del sector recompensan la pronta acción de mitigación y también permiten a las empresas con menor intensidad de emisiones de carbono obtener una ventaja competitiva gracias a sus costos de carbono más bajos. Cabe repetir que estas ventajas solo se materializarán si el diseño de la referencia estándar está estrictamente basado en un enfoque sectorial o de producción de un producto, y cambios en el proceso de producción, combustible u otros insumos son plenamente recompensados. .
- ▲ **Aborda decididamente el riesgo de fuga de carbono:** Bajo la OBA, una unidad de producción adicional (o producción por parte de un nuevo operador) redundará directamente en asignaciones adicionales, a diferencia de los esquemas de grandparenting y benchmarking fijo por sector, donde un aumento de la producción no suele resultar en apoyo adicional. Este hecho ayuda a mantener y hasta incrementar los niveles de producción a pesar de la presión competitiva de empresas que no tienen que lidiar con el precio del carbono. Como tal, ofrece una sólida protección contra fugas de carbono. La preservación del volumen (de la producción) característica de la OBA es incluso más atractiva si las empresas ven oportunidades para reducir la intensidad de carbono de su producción, las cuales solo serán aprovechadas si las empresas confían en que podrán mantener altos niveles de producción en el futuro.

### 2.4.2 Desventajas

Las desventajas de este método son:

- ▲ **Los incentivos para reducir la demanda pueden disminuirse:** La OBA proporciona un fuerte incentivo para mantener o incluso aumentar los niveles de producción. En los sectores no expuestos a la competencia internacional, los altos niveles de producción implican que los precios para el consumidor final son más bajos de lo que serían bajo otros sistemas de asignación. De esa forma, la OBA podría de hecho disminuir los incentivos para reducir la demanda de los productos en cuestión. Esta reducción de la demanda a menudo se realizará a un costo relativamente bajo (a través del uso más eficaz en la construcción de, por ejemplo, acero, aluminio y cemento) y, por lo tanto, significa que el costo de alcanzar un objetivo dado de reducción de emisiones puede ser innecesariamente alto. En los sectores expuestos a fugas, es posible que este factor no tenga efectos perceptibles en la eficiencia de la demanda, ya que la competencia internacional limitaría el aumento de precios (de los productos al consumidor).

- ▲ **Cálculo de benchmarks y medición de producción:** Los benchmarks en función de la intensidad de las emisiones históricas de las empresas exigen prácticamente los mismos datos que grandparenting, aunque también debe definirse la "producción". El establecimiento de benchmarks sectoriales requiere muchos datos y crea posibilidades de cabildaje en torno a la metodología.
- ▲ **Posibles retos de interacción con el límite total:** Bajo todos los sistemas de asignación gratuita de derechos de emisión, es necesario garantizar que el número de derechos de emisión asignados de forma gratuita permanezca dentro del límite total (por ejemplo, en la Fase III del SCE de la UE, un factor de ajuste intersectorial se aplicó a la asignación gratuita inicial de derechos de emisión en todos los sectores). Esto puede ser más difícil de administrar bajo la OBA si los niveles generales de asignación gratuita son altos. Si los aumentos en la asignación de la OBA no pueden absorberse en el conjunto de los derechos de emisión que si no serían subastados, el nivel total de apoyo que las empresas tienen derecho a recibir puede ser desconocido al inicio de una determinada fase del esquema. Alternativamente, el límite global de las emisiones podría cambiar, haciendo que el resultado ambiental nacional de las SCE sea menos acertado.

### 3. Identificar sectores a proteger contra fugas de carbono

En lugar de asignar todos los derechos de emisión gratuitamente o por medio de subastas, la mayoría de los sistemas han optado por un enfoque híbrido en el cual algunos sectores reciben derechos de emisión gratis, pero otros no. Este enfoque es particularmente común cuando la asignación gratuita es usada para proteger contra la fuga de carbono pero de lo contrario, los responsables de establecer las políticas públicas prefieren subastar los derechos de emisión. En este caso hay que identificar los sectores que corren el mayor riesgo de fuga de carbono. Aun cuando ciertos sectores no están expuestos al comercio y, por ende, el riesgo de fuga es bajo, si tienen una alta intensidad de emisiones, pueden quedarse con importantes activos varados, lo cual también puede justificar que se les dé apoyo durante la transición hacia el SCE. Este argumento pierde validez si un SCE ya ha sido operacional por un período de tiempo considerable.

Los encargados de establecer las políticas por lo general han usado dos indicadores principales: la intensidad de carbono y la exposición al comercio, ya sea en forma aislada o en combinación, para determinar el riesgo de fuga de carbono y, por lo tanto, la elegibilidad para la asignación gratuita:

- ▲ **La intensidad de carbono** captura el impacto que el precio del carbono tiene sobre una determinada empresa o sector. Se puede definir, a estos efectos, como el volumen de emisiones creado por unidad de producción, ingresos, valor agregado, utilidad o parámetro económico similar (el término "intensidad de las emisiones" es un sinónimo de la intensidad de carbono). Ya que la fuga de carbono está impulsada por las diferencias en los costos de emisiones de carbono entre las jurisdicciones con y sin precios al carbono, entre mayor sea el impacto de un determinado precio

del carbono sobre sectores o empresas, mayor será el riesgo de fuga de carbono, en igualdad de circunstancias.

- ▲ **La exposición comercial** alude a la capacidad de una empresa o sector para transmitir sus costos de producción (a los consumidores) sin una pérdida significativa de su cuota de mercado y, por ende, su exposición a los precios del carbón. El comercio, o el potencial para el comercio, es lo que hace posible la competencia entre productores de diferentes jurisdicciones. Por lo tanto, el comercio es crucial para que empresas que enfrentan diferentes precios de carbono puedan competir. Cuando es improbable que haya comercio por factores tales como barreras comerciales o los costos de transporte, las empresas reguladas están protegidas contra la competencia de empresas no reguladas y el riesgo de fuga de carbono debería ser pequeño.

Estos dos indicadores también pueden usarse para distinguir diferentes categorías de apoyo. La tabla 3.4 muestra varios factores usados por SCE para identificar a los sectores que podrían estar expuestos al riesgo de fugas de carbono y el cuadro 3.6 da más información sobre el enfoque australiano.

Si bien estos criterios por lo general han sido usados para determinar cuáles son los sectores expuestos a fugas de carbono, hay que tener en cuenta lo siguiente

- ▲ En primer lugar, en la literatura académica, varios autores han argumentado que la intensidad comercial, aunque relevante, no es el único impulsador de la fuga de carbono y que solo tiene efecto cuando un sector o empresa también tiene una alta intensidad de carbono. Lo mismo es válido para la intensidad de carbono en los casos en que el comercio no es intenso.
- ▲ En segundo lugar, al evaluar la intensidad de carbono, es importante tener en cuenta los costos de las emisiones de carbono que son transmitidos por los sectores proveedores, especialmente por el sector de la electricidad, y los costos directos de las emisiones de carbono incurridos en la producción.

## 4. Otros Temas

### 4.1 Nuevos operadores y cierres

A la hora de decidir sobre los métodos de asignación, hay que considerar cómo el sistema tratará con nuevos operadores y la salida de operadores del mercado. Como se señaló en la sección "Antes de Empezar", estos fenómenos pueden ser considerados formas especiales de disposiciones de actualización.

Bajo un sistema de subasta y con asignaciones basadas en benchmarks, tanto el ingreso como la salida de operadores pueden manejarse de forma relativamente sencilla. Un sistema de subasta automáticamente se adapta a nuevos operadores y salidas de empresas; los derechos de emisión están fácilmente disponibles para su compra. En los actuales sistemas de la OBA, operadores nuevos son tratados a grandes rasgos de la misma manera que un operador existente

TABLA 3.4 Exposición comercial e intensidad de emisiones en diferentes SCEs

Esquema (Período)	Criterios	Definiciones	¿Aplicado a nivel de empresa o de sector?
SCE de la UE Fase III	Aumento de costo >30% o Intensidad comercial >30% o Aumento de costo >5% e intensidad comercial >10% Evaluación cualitativa de los sectores dudosos	Aumento de costo: [(precio de carbono asumido (€30) × emisiones) + (consumo de electricidad × intensidad de las emisiones de la producción × precio de carbono (€30))/VAB (Valor agregado bruto)] Intensidad comercial: (importaciones + exportaciones) / (importaciones + producción)	Sectorial
Nueva Zelanda	Altamente expuesta si la intensidad de carbono es >1.600 tCO <sub>2</sub> e por millón de dólares neozelandeses de ingresos y expuesto al comercio Moderadamente expuesta si la intensidad de carbono es >800 tCO <sub>2</sub> e por millón de dólares neozelandeses de ingresos y expuesto al comercio	La intensidad de carbono se calcula en toneladas de CO <sub>2</sub> e por cada millón de dólares de unidad de ingresos. La exposición comercial es cualitativa y se basa en la existencia de comercio transoceánico en el producto en cuestión. La electricidad está explícitamente excluida.	Sectorial
California	Diversamente dividida en exposiciones alta, media y baja. Esto se basa en una combinación de niveles de intensidad de las emisiones y de intensidad comercial. Los niveles de intensidad de emisiones son: Alta: >5.000 tCO <sub>2</sub> e por millón de dólares de valor añadido; Media: 1.000–4.999 tCO <sub>2</sub> e por millón de dólares de valor añadido; Baja: 100–999 tCO <sub>2</sub> e por millón de dólares de valor añadido Muy baja: <100 tCO <sub>2</sub> e por millón de dólares de valor añadido  Los niveles de intensidad de comercio son: Alta: >19%; Media: 10–19%; Baja: <10%.	La intensidad de las emisiones se calcula en toneladas de CO <sub>2</sub> e por cada millón de dólares del parámetro para ingresos o del valor agregado bruto Intensidad comercial: (importaciones + exportaciones) / (envíos + importaciones)	Sectorial
Australia (repealed ETS)	Altamente expuesto si está expuesto al comercio y uno de los siguientes factores es válido: intensidad de carbono >2.000 tCO <sub>2</sub> e por millones de dólares australianos de ingresos, o >6.000 tCO <sub>2</sub> e por millones de dólares australianos del VAB. Moderadamente expuesto si está expuesto al comercio y aplica uno de los siguientes: intensidad de carbono >1.000 tCO <sub>2</sub> e por millones de dólares australianos de ingresos, o >3.000 tCO <sub>2</sub> e por millones de dólares australianos del VAB Exposición al comercio >10%	La intensidad de carbono se calcula en toneladas de CO <sub>2</sub> e por cada millón de dólares de medición de ingresos, alternativamente, toneladas de CO <sub>2</sub> e por cada millón de dólares del valor añadido bruto  Exposición comercial sobre la base de una prueba cuantitativa: (importaciones + exportaciones)/producción; o una evaluación cualitativa	Sectorial

Autor: Vivid Economics.

que expande su producción. Cuando un operador nuevo reporta su producción, recibirá derechos de emisión, tal como las empresas ya existentes. Solo puede surgir una complicación al calcular el parámetro de intensidad a ser usado como benchmark, a menos que este se establezca a nivel sectorial. Del mismo modo, si alguna empresa cierra, deja de producir y por tanto también deja de recibir derechos de emisión.

Bajo el grandparenting (y benchmarking fijo por sector), estos problemas son más complejos. En términos de cierre, si bien podría ser considerado justo que, una vez que una planta se haya cerrado, ya no debería recibir derechos de emisión gratuitos, esto puede no ser coherente con la intención de proporcionar derechos de emisión como indemnización por la pérdida de activos varados. Además crear un incentivo artificial para preservar la producción.<sup>77</sup> No obstante, en la mayoría de SCE con grandparenting, el cierre normalmente resulta en la pérdida de los derechos de emisión gratuitos.

En cuanto a operadores nuevos, lo más común en sistemas con grandparenting es la creación de una reserva de derechos de emisión para operadores futuros, que se establece por aparte dentro del límite para proporcionar asignación gratuita a nuevos operadores

#### CUADRO 3.6 CASO DE ESTUDIO: Método para identificar actividades en riesgo de fuga de carbono en Australia

Australia utilizó un proceso administrativo para determinar la elegibilidad de las actividades. Las definiciones de actividad eran simples y medibles. Las actividades necesarias para pasar una prueba tanto de intensidad de emisiones y de exposición comercial. Las empresas ofrecieron actividades para ser evaluadas para su elegibilidad. El nivel de asignación gratuita varió según el grado de intensidad de las emisiones. La intensidad de las emisiones se calculó sobre la base de valor agregado.<sup>a</sup> La lista de actividades elegibles fue corta<sup>b</sup> y los niveles totales de asignación gratuita fueron bajos como porcentaje del valor total de los derechos de emisión.<sup>c</sup>

- Nueva Zelanda copió el sistema australiano, incluyendo el factor de emisiones de electricidad mucho mayor de este último, con el fin de armonizar y facilitar el enlace futuro. Nueva Zelanda usó los ingresos en lugar del valor agregado para definir la intensidad de las emisiones.
- En Nueva Zelanda, en el 2014, solo 24 actividades recibieron asignaciones industriales (Gobierno de Nueva Zelanda, 2015).
- Nueva Zelanda, bajo reglas similares, en el año 2013 asignó 4,8 de 37 megatonnes de derechos de emisión entregados gratuitamente a actividades industriales. New Zealand Environmental Protection Agency (2014).

77 Ellerman (2008) trata estos temas en el contexto de la Fase I del SCE DE LA UE.

en el mercado elegibles. En la UE, los países miembros incluyeron nuevas disposiciones de entrada, principalmente para evitar la fuga de carbono a través de nuevos operadores

## 4.2 *Asignación de derechos de emisión para remoción de CO<sub>2</sub>*

Como se indica en el paso 2, una jurisdicción puede desear tener arreglos para asignar derechos de emisión a fuentes que podrían facilitar la remoción de emisiones de la atmósfera. Las actividades posibles incluyen la captura y destrucción de gas industrial, la captura y almacenamiento de carbono (CCS, por sus siglas en inglés) y la reforestación. Hay toda una gama de maneras de tratar estas posibles eliminaciones, pero es necesario alinear la asignación para estas actividades con el tratamiento correspondiente de las emisiones relacionadas con la fuente.

## PRUEBA RÁPIDA

### Preguntas conceptuales

- ▲ ¿Cuáles son las opciones claves para asignar derechos de emisión?
- ▲ ¿Qué objetivos pueden ser alcanzados más fácilmente por cada método de asignación?

### Preguntas de aplicación

- ▲ En su jurisdicción, ¿qué actividades están firmemente expuestas al comercio (con jurisdicciones sin una fijación del precio del carbono o con un precio débil) y además tienen una alta intensidad de emisiones?
- ▲ ¿A su jurisdicción le gustaría tener un SCE como nueva fuente de ingresos gubernamentales que podrían usarse estratégicamente? Dada la confianza local en los mercados, ¿hasta qué punto estarían dispuestas las empresas y reguladores a recurrir a la subasta en vez de la asignación gratuita para distribuir los derechos de emisión?

## PASO 4: CONSIDERAR EL USO DE COMPENSACIONES

En un vistazo _____	80
1. ¿Qué son las compensaciones? _____	81
2. Uso de compensaciones: beneficios y desafíos _____	84
2.1 Ventajas del uso de compensaciones _____	84
2.2 Retos del uso de compensaciones _____	84
3. Diseñar un programa de compensación _____	85
3.1 Establecer la cobertura geográfica _____	85
3.2 Elegir los gases, sectores y actividades a regular _____	86
3.3 Limitaciones cuantitativas sobre el uso de compensaciones _____	86
3.4 Determinar las metodologías de compensación adecuadas _____	89
4. Implementación y regulación de un programa de compensación _____	91
4.1 Registro de proyectos y expedición de crédito de compensación _____	91
4.2 Responsabilidad del vendedor vs. responsabilidad del comprador _____	91
4.3 Responsabilidad por reversiones _____	92
Prueba rápida _____	93



## EN UN VISTAZO

- ✓ Decidir si aceptar compensaciones de fuentes no reguladas y sectores dentro y/o fuera de la jurisdicción
- ✓ Determinar los sectores, gases y actividades elegibles
- ✓ Sopesar los costos de establecer un programa de compensación propio vs. hacer uso de un programa existente
- ✓ Decidir sobre los límites en el uso de compensaciones
- ✓ Establecer un sistema de monitoreo, reporte, verificación y regulación

Las compensaciones proporcionan crédito para la reducción y/o eliminación de las emisiones por fuentes que no estén reguladas por un SCE. Una vez aceptadas, las compensaciones se tratan como equivalentes, para efectos de cumplimiento, a derechos de emisión dentro del SCE.

La apertura de un SCE a compensaciones amplía la cantidad de opciones de reducción en el mercado, ya que presenta nuevas regiones, sectores y actividades elegibles para vender las reducciones de sus emisiones. Estas opciones pueden estar disponibles a un costo menor que el de las oportunidades de reducción dentro del límite de emisiones del SCE. Así, permitir el uso de compensaciones para el cumplimiento de entidades reguladas puede reducir los costos de cumplimiento, lo cual puede facilitar que se fije un mayor objetivo de mitigación para el SCE. Además, el permitir compensaciones a menudo tiene co-beneficios económicos, sociales y ambientales, y también puede apoyar las inversiones en bajas emisiones de carbono, el aprendizaje y la participación por parte de fuentes no reguladas.

Pero la aceptación de compensaciones en un SCE también puede tener varias desventajas. Aunque proporcionará una mayor flexibilidad para el cumplimiento por parte de los sectores regulados, probablemente reduciendo el precio de los derechos de emisión, podría también reducir la inversión en bajas emisiones de carbono en esos sectores, por lo menos por algún tiempo<sup>78</sup>. Los métodos de compensación deben diseñarse y aplicarse de tal manera que se garantice la integridad ambiental de las unidades. En el caso de ciertos tipos de compensaciones, también es necesario gestionar el riesgo de una revocación de reducciones de emisiones, por ejemplo, si bosques u otros sumideros de carbono de hecho fueron establecidos pero el carbono retenido posteriormente es liberado de nuevo en la atmósfera. El uso de compensaciones también puede causar preocupaciones con respecto a la distribución de recursos, en la medida en que los fondos financieros fluyen a otros sectores o jurisdicciones para la inversión en tecnología y actividades de baja emisión de carbono, junto con los co-beneficios relacionados con la reducción de emisiones.

Estas preocupaciones implican que hay que considerar con mucho cuidado qué regiones geográficas, qué gases, qué sectores y qué

actividades hacer elegibles para generar compensación. Los límites cualitativos sobre el uso de compensaciones pueden basarse, por ejemplo, en criterios de integridad ambiental o la región de origen. Para las compensaciones que se clasifican como elegibles, los límites cuantitativos también pueden usarse para controlar el ingreso de créditos de compensación de bajo costo y el traslado de los co-beneficios de la mitigación. Es importante asegurarse de que todas las compensaciones sean generadas siguiendo metodologías sólidas, bien sea mediante un programa de compensación existente para obtener reducciones de origen nacional o internacional, o mediante la creación de un nuevo programa de compensación para alcanzar un conjunto de objetivos políticos concretos.

Una vez que los límites cualitativos y cuantitativos se hayan establecido y las metodologías aceptables se hayan identificado, las compensaciones pueden ser incorporadas en el SCE. Esto implica adoptar un proceso para el registro de proyectos y la emisión de créditos, y determinar la responsabilidad en caso de revocación de las reducciones de emisiones.

Este paso explica el papel que podrían desempeñar las compensaciones en un SCE. La sección 1 explica qué son compensaciones, cómo se pueden obtener y cómo afectan a las emisiones en un SCE. La sección 2 detalla algunas de las ventajas de usar compensaciones y posibles desafíos. La sección 3 analiza más a fondo cómo diseñar un programa de compensación que pueda abordar las posibles desventajas. Expone un método para la aplicación de límites cualitativos para el uso de compensaciones, es decir, el origen geográfico, tipos de gas, sectores, plazos y tipos de actividades elegibles para la generación de compensación; y las limitaciones cuantitativas que podrían, en particular, proteger a empresas contra el efecto de precios de derechos de emisión que se deprecien demasiado. La sección también describe las metodologías para compensaciones subyacentes, sin importar si se aplican como parte de un programa de compensación existente o de uno nuevo. La sección 4, finalmente, expone algunos de los elementos clave de una gestión eficaz y la aplicación de programas de compensación.

78 Véase, por ejemplo, Szolgayová et al. (2014); Koch et al. (2016)..

## 1. ¿Qué son las compensaciones?

Las compensaciones representan reducciones de emisiones que tienen su origen en medidas adoptadas por fuentes que no están reguladas por un SCE a fin de reducir sus emisiones o aumentar la captura del carbono. El uso de compensaciones permite que las emisiones agregadas de las fuentes reguladas superen el límite, pero el resultado de emisiones globales no cambia, ya que el exceso de emisiones (de las entidades reguladas) es compensado por la reducción de emisiones acreditada por la compensación. Sujeto a las condiciones establecidas en los protocolos para acreditar tales reducciones, los SCE pueden permitir el uso de compensaciones para el cumplimiento de obligaciones en lugar de los derechos de emisión.

La tabla 4.1 presenta una ilustración simplificada de cómo funciona un SCE con un programa de compensación. Sin compensaciones, las entidades reguladas por el límite de un SCE pueden emitir 100 MtCO<sub>2</sub>e. El regulador ha creado un programa de compensación en el que las fuentes no reguladas, que actualmente emiten alrededor de 20 MtCO<sub>2</sub>e, pueden obtener crédito para reducir sus emisiones. Las fuentes que operan bajo el programa de compensación deciden implementar prácticas para reducir sus emisiones a la mitad y venden estas reducciones, un total de 10 MtCO<sub>2</sub>e, a las fuentes reguladas. En este ejemplo, que refleja cómo la mayoría de programas de compensación han sido diseñados a la fecha, cada crédito de compensación representa una reducción de las emisiones que equivale exactamente a un derecho de emisión.<sup>79</sup> Así, las fuentes reguladas pueden aumentar sus emisiones en 10 MtCO<sub>2</sub>e y aún cumplir con el límite del SCE. Mientras las emisiones totales permanecen inalteradas a través de la adición del programa de compensación, por lo general los costos bajan, siempre y cuando los costos de reducción de las fuentes bajo el programa de compensación son inferiores a los costos de reducción de las fuentes reguladas por el SCE. El cuadro 4.1 analiza los enfoques de compensación que permitirían lograr una reducción neta de las emisiones.

### CUADRO 4.1 NOTA TÉCNICA: ¿Cómo lograr una reducción neta de las emisiones mediante el uso de compensaciones?

El ejemplo en la tabla 4.1 muestra un caso estilizado donde las reducciones reales realizadas bajo el programa de compensación compensan exactamente el aumento de las emisiones en los sectores regulados (sobre una base de igualdad). Tradicionalmente, los mecanismos de compensación como el MDL se han diseñado de esta manera. Ya que tales compensaciones logran una ganancia neta de cero para la atmósfera, generalmente se consideran como una manera de controlar los costos y proporcionar beneficios a los sectores no regulados, en lugar de una herramienta para impulsar la mitigación en toda la economía.

Además, pueden surgir problemas relacionados con la integridad ambiental de las compensaciones—cuando en la práctica la reducción de emisiones a través de compensaciones sería menos de una tonelada por cada aumento de una tonelada de emisiones en los sectores regulados. Esto podría erosionar el nivel total de reducciones de emisiones o potencialmente generar un mayor costo para los sectores regulados si los encargados de formular las políticas ajustan el límite de los sectores regulados para compensar la menor calidad de las compensaciones.

Los programas de compensación también pueden ser diseñados de tal manera que más de una tonelada de reducción de emisiones deba ser alcanzada por cada tonelada que pueda acreditarse. En particular, el nuevo mecanismo establecido en virtud del Acuerdo de París de diciembre de 2015 debe “ofrecer una mitigación general de las emisiones globales”, así como promover el desarrollo sostenible (véase el cuadro 0.2 en la sección “Antes de Empezar”). Algunos programas propuestos de acreditación sectorial o jurisdiccional requerirían que las emisiones caigan primero por debajo de una “base de acreditación” que esté por debajo de las emisiones históricas (o una estimación conservadora del BAU), antes de que cualquier reducción pudiera acreditarse por medio de compensaciones.<sup>a</sup>

a ARB (2015f).

**TABLA 4.1 Una ilustración simple de la compensación en un SCE**

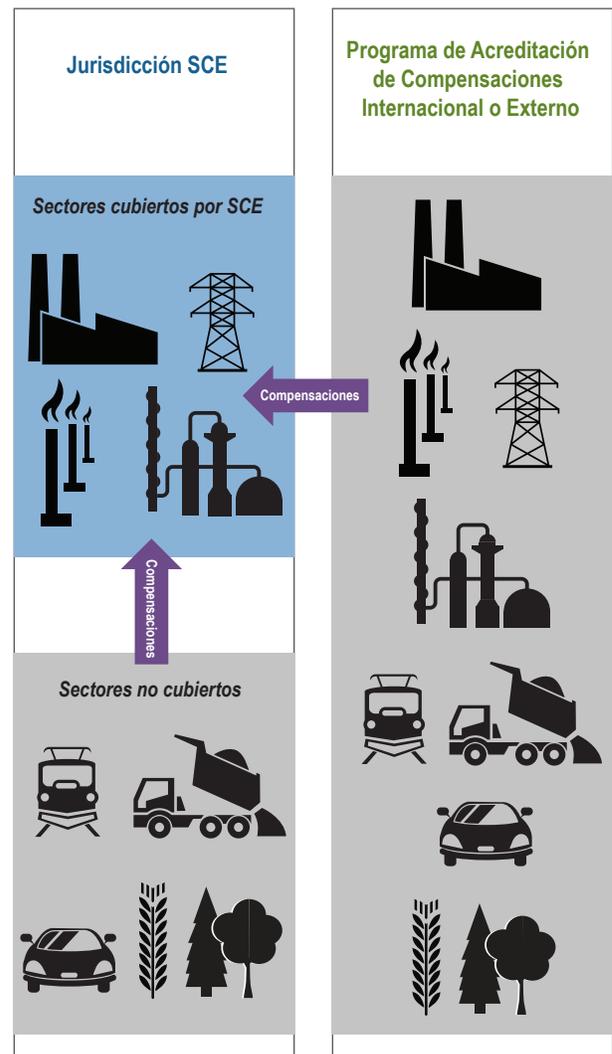
Fuentes	Sin programa de compensación	Con programa de compensación	
	(MtCO <sub>2</sub> e)	Antes de comercio (MtCO <sub>2</sub> e)	Después de comercio (MtCO <sub>2</sub> e)
Emisiones reguladas	100	100	110
Emisiones no reguladas dentro del programa de compensación	200 (sin programa de compensación no hay ninguna distinción entre estas categorías)	20	10
Otras emisiones no reguladas		180	180
<b>Emisiones totales</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>

<sup>79</sup> Algunas partes, sin embargo, incluida Francia, decidieron conceder solo el 90 por ciento de las reducciones de emisiones logradas en su territorio como créditos de carbono a los participantes en el proyecto, creando un beneficio neto para el cumplimiento de la parte anfitriona con sus compromisos internacionales.

Un programa de compensación expide créditos de carbono según un protocolo de contabilidad y tiene un registro para poder realizar un seguimiento y comercializar los créditos.<sup>80</sup> Dependiendo del SCE, una compensación puede originarse dentro o fuera de la jurisdicción del SCE.

- ▲ Un **programa de compensación internacional** es un programa administrado por una institución reconocida por varios países (por ejemplo, un órgano de una organización internacional o de una organización sin fines de lucro). Las reglas están claramente definidas para todos los países participantes y los créditos provienen de varios países y se venden en el mercado internacional. El mecanismo basado en proyectos del Protocolo de Kioto—el Mecanismo de desarrollo limpio (MDL)—es un ejemplo de un programa de compensación internacional (véase el cuadro 4.2). El Artículo 6 del Acuerdo de París presenta futuros mecanismos para los cuales reglas y directrices específicas tendrán que ser desarrolladas
- ▲ Un **programa de compensación nacional** es un programa que se administra a nivel nacional o subnacional por un órgano nacional. Las normas son específicas para la jurisdicción en cuestión y desarrolladas por la autoridad nacional pertinente, posiblemente basadas en directrices internacionales. Los créditos provienen de proyectos desarrollados a nivel nacional o internacional. Los programas en otras jurisdicciones o países podrían vincularse a este SCE y/o su programa de compensación, permitiendo así también la venta de créditos fuera de la jurisdicción.

GRÁFICO 4.1 Fuentes de compensaciones para un SCE



Autor: Mehling.

80 Ver dos informes de PRM y un informe de USAID para Kazajstán para un panorama integral sobre aspectos relevantes del diseño del programa compensación (PMR 2015d; 2015f; y USAID, 2014). Para una discusión anterior sobre cuestiones de políticas de compensación, véase también Olander (2008).

## CUADRO 4.2 CASO DE ESTUDIO: Los mecanismos de flexibilidad de Kioto

En virtud del Protocolo de Kioto, las acciones para reducir las emisiones en los países del Anexo I pueden ser complementadas por tres mecanismos de flexibilidad. Estos fueron diseñados para crear un sistema interrelacionado de unidades comercializables entre naciones y facilitar la transacción de unidades de emisiones a nivel de las entidades. Los tres mecanismos flexibles son:

- ▲ *El Comercio internacional de emisiones.* Los países con gobiernos comprometidos en virtud del Protocolo de Kioto pueden adquirir unidades de emisiones denominadas unidades de cantidad asignada (AAU, por sus siglas en inglés) de otros países con compromisos en virtud del Protocolo y usarlas para alcanzar parte de sus objetivos (Artículo 17 del Protocolo de Kioto).
- ▲ *El Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL).* El MDL permite implementar proyectos de reducción (o eliminación) de emisiones en los países en desarrollo para obtener créditos de reducción de emisiones certificados (CER, por sus siglas en inglés), cada uno equivalente a una tonelada de CO<sub>2</sub>. Estos CER pueden ser comercializados y usados por los países del Anexo I para alcanzar parte de sus objetivos de reducción de emisiones en virtud del Protocolo de Kioto. El mecanismo estimula la reducción de emisiones, y da a los países del Anexo I cierta flexibilidad en la forma de cumplir con sus metas de reducción de emisiones. Los proyectos deben calificar a través de un proceso público de registración y expedición diseñado para garantizar reducciones de emisiones reales, mensurables y verificables que sean adicionales a las que se habrían realizado si el proyecto no hubiera sido implementado. El mecanismo está supervisado por la Junta Ejecutiva del MDL, que responde, en última instancia, a los países que han ratificado el Protocolo de Kioto (Artículo 12 del Protocolo de Kioto).
- ▲ *La Implementación Conjunta (IC).* Un país con un compromiso de limitación o reducción de emisiones bajo el Protocolo de Kioto puede participar en un proyecto de reducción (o eliminación) de emisiones en cualquier otro país que tenga un compromiso en virtud del Protocolo, y contar las unidades de emisiones resultantes para alcanzar su objetivo bajo el Protocolo de Kioto. Al igual que con el MDL, todas las reducciones de emisiones deben ser reales, mensurables, verificables y adicionales a las que se habrían realizado sin el proyecto. Este mecanismo, basado en proyectos, es similar al MDL pero solo puede ser aprovechado por las partes con compromisos contraídos en virtud del Protocolo de Kioto, por lo cual, estrictamente hablando, los créditos no son compensaciones, porque están anidados en un compromiso general de limitación de emisiones de toda la economía nacional. Los créditos generados por estos proyectos de IC, cada uno equivalente a una tonelada de CO<sub>2</sub>, se denominan unidades de reducción de emisiones (ERU, por sus siglas en inglés) y se crean por medio de la cancelación del número correspondiente de AAU dentro del presupuesto de emisiones del país que los vende. Bajo la IC, la solicitud de aprobación

de proyectos puede ser procesada de dos maneras: verificación llevada a cabo por la parte en cuestión o verificación por un órgano internacional independiente. El mecanismo está supervisado por el Comité de Supervisión de la IC, que responde, en última instancia, a los países que han ratificado el Protocolo de Kioto (Artículo 6 del Protocolo de Kioto).

El MDL fue el primer mercado de compensación internacional y sigue siendo el mayor. En total, ha generado US\$130 mil millones en concepto de inversiones en actividades de reducción de GEI en los países en desarrollo. Las entidades que operan bajo el SCE de la UE pudieron ahorrar hasta US\$20 mil millones por medio de la compra de CER para cumplir con sus obligaciones. Un total de 200 GW de capacidad de energía renovable ha sido instalado a través de proyectos de MDL.

El tamaño, el ámbito de aplicación y el funcionamiento del MDL han sido objeto de algunas críticas. En particular, varias partes han cuestionado la integridad ambiental de algunos proyectos del MDL, por ejemplo, los que generan CER a partir de la destrucción de gases industriales tales como el HFC, que representó aproximadamente el 70 por ciento de los CER expedidos en el 2009 y el 2010. Una cuestión importante ha sido que los ingresos de CER pueden haber creado incentivos perversos para aumentar la producción del producto subyacente a fin de derivar beneficios a partir de los CER adjudicados por su destrucción (en el caso de los HFC). Motivados por esta preocupación, la UE y Nueva Zelanda decidieron prohibir el uso de tales CER en sus SCE.

Los precios en el mercado del MDL han disminuido drásticamente en los últimos años, de más de US\$20 por unidad antes de la recesión del 2008 a menos de US\$0,20 por unidad en el 2014, antes de recuperarse y llegar a US\$0,50/unidad en diciembre de 2015. La baja de los precios probablemente fue impulsada por una serie de factores, entre otros:

- ▲ La caída de la demanda provocada por la crisis financiera;
- ▲ La sobreasignación de derechos de emisión en el SCE de la UE que, en caso contrario, habría sido una fuente mayor de demanda de CER.
- ▲ La negativa de Japón y Nueva Zelanda a participar en el segundo período de compromiso del Protocolo de Kioto;
- ▲ El hecho que algunos SCE hayan anunciado con anticipación la cantidad máxima de los diferentes tipos de proyectos del MDL de los cuales aceptarán créditos, lo que aceleró la generación de compensaciones para que dichos proyectos pudieran seguir siendo elegibles; y
- ▲ La incertidumbre sobre la futura elegibilidad de créditos.

## 2. Uso de compensaciones: beneficios y desafíos

### 2.1 Ventajas del uso de compensaciones

El uso de compensaciones puede tener varias ventajas, tales como:

- ▲ **Contención de costos:** Las compensaciones ofrecen a las entidades reguladas un mayor conjunto de oportunidades de mitigación costo-efectiva. Por ejemplo, los sectores de silvicultura, agricultura, transporte, vivienda y residuos no están sometidos al límite de la mayoría de los SCE existentes (véase paso 1). No obstante, estos sectores siguen ofreciendo una gama de oportunidades para reducir las emisiones o aumentar la captura de carbono a costos relativamente bajos.<sup>81</sup> Es posible que la reducción de los costos de cumplimiento y la creación de un nuevo grupo de apoyo político para los SCE—los desarrolladores de proyectos de compensación—permita a los formuladores de políticas públicas establecer un límite más ambicioso basado en compensaciones; el uso de compensaciones además podría contribuir a la estabilidad de dichas políticas.
- ▲ **Generación de un incentivo de reducción en sectores no regulados:** Si se considera inviable incluir ciertos sectores en un SCE, un mecanismo de compensación puede crear un incentivo para reducir las emisiones y apoyar así los flujos de inversión a estos sectores.
- ▲ **Generación de co-beneficios en sectores no regulados:** Permitir compensaciones a menudo tiene co-beneficios económicos, sociales y ambientales, entre otros, una mejor calidad del aire, la restauración de tierras degradadas y un mejor manejo de las cuencas hidrográficas. Si estos co-beneficios se alinean con las prioridades políticas, por ejemplo, en relación con la cooperación internacional o la mejora de las condiciones de vida en las zonas rurales y agrícolas, esto será una ventaja.
- ▲ **Aumento de la capacidad para la implementación de un mecanismo basado en el mercado en sectores no regulados y en otros países:** Un programa de compensación puede involucrar a nuevos sectores y países en la mitigación climática y resultar en la innovación y el aprendizaje sobre los mecanismos basados en el mercado. A los sectores que de otro modo habrían luchado para conseguir financiación para medidas de mitigación se les proporciona un incentivo financiero para invertir en la reducción de emisiones. Cuando las compensaciones son generadas en el extranjero, este proceso de aprendizaje puede apoyar la adopción de medidas basadas en el mercado en los países anfitriones. Más de dos tercios de las compensaciones generadas por el MDL hasta la fecha proceden de China y estudios sugieren que esta amplia experiencia probablemente haya pesado mucho en la decisión de China de implementar un SCE.<sup>82</sup> Asimismo, un programa de compensación nacional puede desarrollar capacidades fuera de los

sectores regulados y preparar a las entidades no reguladas para ingresar al SCE.

### 2.2 Desafíos del uso de compensaciones

Al considerar el uso de compensaciones deben abordarse una serie de cuestiones para garantizar la integridad ambiental y evitar efectos indeseables:

- ▲ **Presión sobre los precios de los derechos de emisión:** El corolario de contención de costos es que los créditos de compensación reducirán los precios y los incentivos para reducir las emisiones en los sectores regulados (véase el paso 6 para una discusión de los problemas asociados con la volatilidad y los precios bajos). En el SCE de la UE, la disponibilidad de compensaciones de bajo costo a través del MDL ha contribuido a los precios bajos y a la acumulación de un exceso de oferta de derechos de emisión, que los formuladores de políticas han procurado reducir en un esfuerzo por agudizar la escasez en el sistema. Una forma habitual de introducir la escasez y garantizar que se dé un mínimo nivel de reducción en sectores regulados, es la imposición de límites cuantitativos sobre el uso de compensaciones, aunque esto a menudo implica un intercambio que va en contra de la mejora de la eficiencia de costos (véase la sección 4.3). Además, puede ser difícil prever los costos y la oferta de compensaciones, y una vez que la información ha sido recopilada, cualquier límite cuantitativo podría tener que ser revisado.
- ▲ **Establecimiento de adicionalidad:** Las compensaciones hacen necesario evaluar si la reducción de emisiones es adicional a la que se habría realizado sin el incentivo de poder vender el crédito. Esto requiere la estimación de una línea base o escenario contrafactual. Puesto que los reguladores no pueden estimar con precisión las emisiones de referencia de un proyecto, es posible que las compensaciones generadas no representen un auténtico ahorro de emisiones.<sup>83</sup> Varias formas han sido desarrolladas para abordar la adicionalidad en diferentes metodologías de compensación, entre otros, sumar las reducciones de un conjunto más amplio de entidades en una jurisdicción para reducir la naturaleza autoselectiva del programa voluntario.<sup>84</sup>
- ▲ **Altos costos de transacción:** Los costos de transacción asociados con la administración de programas de compensación pueden ser altos: los formuladores de políticas públicas a menudo deciden no regular ciertas fuentes en primer lugar porque son pequeñas y numerosas, o de otra manera costosas o difíciles de administrar (véase la discusión de umbrales de emisiones y consideraciones de ámbito de aplicación para diferentes sectores en el paso 1).
- ▲ **Reversiones:** Algunos tipos de compensaciones generan créditos de proyectos y programas de captura de carbono, ayudando así a establecer las reservas de carbono. Sin embargo, es posible que las reducciones logradas por estas actividades posteriormente sean intencionadamente o involuntariamente revertidas y por

81 El análisis económico más reciente de la Agencia de Protección Medioambiental de EE.UU. de la propuesta para un sistema cap-and-trade nacional en el Senado de los EE.UU. constituye un caso puntual. Se estima que la inclusión de compensaciones nacionales e internacionales (principalmente de la reducción de la agricultura y la silvicultura) reduciría los precios de los derechos de emisión en más del 50 por ciento y tendría un mayor efecto sobre los costos de cumplimiento que el despliegue de tecnologías relevantes, como la captura y almacenamiento de carbono o la energía nuclear (véase U.S. EPA, 2010).

82 MDL Policy Dialogue (2012).

83 Un problema de "referencia" similar puede surgir cuando se ajusta el límite (véase el paso 2). Si esta opción se configura por encima de la BAU, cualquier reducción de emisiones se habría producido siempre y los derechos de emisión asociados en realidad no corresponden a reducciones de emisiones resultantes de la regulación (normalmente denominadas como "hot air" (engañosas)).

84 Van Benthem y Kerr (2013).

tanto proporcionen solo beneficios climáticos temporales (“no permanentes”). Por ejemplo, un campo que se ha convertido a un cultivo sin labranza puede ser puesto nuevamente en labranza convencional, liberando el carbono almacenado en el suelo. De manera similar, un bosque plantado para retener carbono puede ser cosechado prematuramente o quemado, liberando el carbono acreditado. Un programa de compensación necesita abordar la responsabilidad por las reversiones para garantizar que las reducciones de las emisiones para el programa persistan al menos tanto como las reducciones de emisiones logradas bajo el límite (véase la sección 4.2.1). La imposición de responsabilidad a menudo es la mejor manera de alinear los incentivos para evitar reversiones. Si esto es imposible, una opción para gestionar el riesgo de reversión es establecer una reserva para protección de créditos que actúe como un seguro general contra las reversiones. El riesgo también se puede reducir si se incluyen las actividades de una región más amplia.

- ▲ **Fugas y protección contra fugas de carbono:** Por un lado, proporcionar incentivos a fuentes que no están sujetas al límite para que reduzcan sus emisiones puede reducir las fugas de carbono (el traslado de emisiones a fuentes no reguladas si la demanda de dichas emisiones no se cumple) mediante la inclusión de más sectores en un sistema con un precio de carbono. Al mismo tiempo, las compensaciones pueden generar fugas a través del traslado de actividades, fugas de mercado y fugas de inversiones. Las actividades de traslado pueden ocurrir, por ejemplo, en proyectos de prevención de deforestación y de degradación forestal—si en una gran área forestal se paga para proteger el bosque en una zona y no se paga por ese servicio en otras zonas del área forestal, las comunidades pueden simplemente deforestar las áreas no protegidas. Fugas a través de los canales de mercado y de inversión parecen menos probables. Una solución que se ha propuesto para estos problemas en el marco de compensaciones internacionales es escalar la contabilidad a todo un sector o jurisdicción. Una escala mayor de contabilidad puede dar cuenta de todas las emisiones y, por lo tanto, implícitamente, capturar la fuga de carbono dentro de ese sector o jurisdicción..
- ▲ **Problemas de distribución:** Los programas de compensación pueden dar lugar a preocupaciones sobre la distribución, a raíz del traslado de recursos a sectores no regulados, ya sean nacionales o internacionales. Como se señaló anteriormente, este traslado de recursos y posibles co-beneficios puede alinearse con otros objetivos de las políticas públicas, pero también puede ser una desventaja si no hay un alineamiento correcto. Por último, puede haber preocupaciones sobre el traslado de recursos al exterior y la competitividad internacional. .
- ▲ **Fijación de subsidios:** Si un SCE pretende ampliar su regulación en el transcurso del tiempo, permitir la generación de compensaciones antes de que los sectores estén regulados, puede hacer más difícil ampliar posteriormente el límite. Es posible que estos sectores quieran seguir recibiendo los ingresos derivados de las actividades de reducción y se resistan a incurrir en una responsabilidad por emisión.

## 3. Diseñar un programa de compensación

Al diseñar un enfoque para el uso de compensaciones en un SCE, los formuladores de políticas públicas deben decidir los siguientes aspectos: el ámbito de aplicación geográfico de un programa de compensación (véase la sección 3.1); los gases, sectores y actividades a regular (véase la sección 3.2); si se debe limitar el uso de la compensación (véase la sección 3.3); y requisitos metodológicos adicionales (véase la sección 3.4).

A la hora de decidir el ámbito de aplicación y las limitaciones del programa de compensación, es probable que cuatro objetivos sean importantes:<sup>85</sup>

1. Evitar el doble cómputo de las reducciones de emisiones y ayudar a garantizar la adicionalidad, regulando solo las emisiones que no están reguladas por un límite o las reducciones que ya están siendo realizadas por otras políticas de mitigación;
2. Hacer coincidir la oferta potencial con la demanda de compensación que se espera;
3. Garantizar la compatibilidad con sistemas internacionales, especialmente los de posibles candidatos para una futura vinculación, si dicha opción está bajo consideración (véase el paso 9); y
4. Apoyar las prioridades de políticas públicas (por ejemplo, contener los costos de reducción, premiar la acción temprana, y promover co-beneficios y la reducción de emisiones en determinados sectores o regiones.

### 3.1 Determinar la cobertura geográfica

Un SCE puede aceptar créditos de compensación desde el interior de los límites de la jurisdicción, desde fuera de las fronteras de la jurisdicción, o desde ambos:

- ▲ **Local:** Aceptar compensaciones solo desde el interior de la jurisdicción, pero desde fuera de los sectores regulados, puede ser preferible si la reducción de emisiones nacionales es una de las principales prioridades. Además puede aliviar las preocupaciones sobre la medida en que se van a cumplir, monitorear y hacer cumplir los reglamentos. Por último, los co-beneficios de la mitigación se mantienen dentro de la jurisdicción. En el SCE de Corea, por ejemplo, solo se usan créditos de compensación nacionales. Las actividades elegibles son aquellas que son elegibles bajo el MDL y las de CCS que fueron realizadas después del 14 de abril de 2010.
- ▲ **Fuera de la jurisdicción:** Aceptar compensaciones desde fuera de la jurisdicción expande las posibles fuentes de oferta y ofrece más oportunidades de reducción de bajo costo. Programas de compensación nacionales que permiten créditos provenientes de fuera de la jurisdicción de un SCE han sido incorporados a las SCE subnacionales de California y Quebec, a la Iniciativa RGGI y al SCE de Saitama. Una amplia gama de SCE usan programas internacionales. Estos programas pueden dirigirse a un amplio espectro de países (por ejemplo, el MDL o las compensaciones

85 Adoptados del Climate Action Reserve et al. (2014), que tiene una aplicabilidad más amplia fuera de California. .

sectoriales internacionales previstas en California), ciertas regiones (por ejemplo, Norteamérica, incluido el protocolo de silvicultura de México dentro de la Reserva de Acción Climática (CAR)), o sectores y proyectos específicos, con base en acuerdos bilaterales (por ejemplo, el Mecanismo de Acreditación Conjunta de Japón). La decisión sobre el ámbito de aplicación del cubrimiento por fuera de la jurisdicción dependerá en gran medida de cómo los formuladores de políticas públicas evalúen el balance entre la costo-efectividad más alta (que favorece un amplio ámbito de aplicación geográfico) y el logro de otros objetivos de las políticas públicas (que pueden favorecer un ámbito más restringido, para dirigir los posteriores flujos financieros hacia ciertos destinatarios), teniendo en cuenta la integridad ambiental de compensaciones de una ubicación determinada (véase el paso 9).

### 3.2 Elegir los gases, sectores y actividades a regular

Por lo general será preferible incluir aquellas industrias, sectores, gases o actividades que tienen:

- ▲ Potencial de reducción (para garantizar que la inclusión de compensaciones tenga un impacto);
- ▲ Bajos costos de reducción (para promover la costo-efectividad y contención de costos);
- ▲ Bajos costos de transacción (para promover la contención de costos);
- ▲ Bajo potencial para la ausencia de adicionalidad y fugas de carbono (para garantizar la integridad ambiental);
- ▲ Co-beneficios ambientales y sociales en sectores no regulados (para permitir que estas oportunidades puedan aprovecharse); y
- ▲ Potencial para estimular la inversión en nuevas tecnologías (de modo que la compra de compensaciones pueda proporcionar un incentivo adecuado).

Para tomar en cuenta estos aspectos, muchos SCE ponen límites cualitativos al tipo de créditos que aceptan, ya sea estableciendo criterios específicos para garantizar la integridad ambiental y otros objetivos, o mediante listas de tipos de compensaciones elegibles y no elegibles, o ambas opciones. Estos límites suelen reflejar las evaluaciones de co-beneficios, repercusiones en la distribución, la adicionalidad, las fugas de carbono, y el riesgo de reversión. Europa y Nueva Zelanda bloquearon el uso de compensaciones derivadas de la energía nuclear y de grandes proyectos hidroeléctricos (por motivos políticos y de sostenibilidad del medio ambiente) y de la destrucción de gases industriales (debido a preocupaciones de adicionalidad). Además, la UE acepta los créditos temporales (tCER) emitidos bajo el MDL, excluyendo así también los créditos de proyectos de forestación y reforestación, que el MDL trata solo como temporales. Si bien Nueva Zelanda tiene un programa nacional para recompensar la captura de carbono por el sector de la silvicultura, también es cierto que no acepta CER temporales, argumentando que no podría controlar el riesgo de reversiones fuera de sus fronteras

Los límites cualitativos también pueden ser considerados un incentivo positivo para los tipos de proyectos que sí son aceptados. Si las categorías de proyectos que supuestamente resultan en aprendizaje y la transformación se vuelven elegibles para compensaciones, estas podrían ser fortalecidas. Por ejemplo, Shenzhen da prioridad a ciertos proyectos de energía limpia y transporte, así como a la captura del carbono oceánico. El SCE de la UE, desde el 2013, solo acepta nuevos proyectos de los países menos desarrollados, ya que el acceso a finanzas de mitigación es el más limitado en dichos países.

Algunos sistemas también usan compensaciones para recompensar medidas de reducción tempranas—es decir, medidas adoptadas por entidades antes de la implementación del SCE—dados los beneficios de aprendizaje y el riesgo reducido de que se prolongue el uso de tecnologías de alta emisión. Los pilotos chinos diseñaron un nuevo sistema para sacarles provecho a las actividades tempranas que algunos participantes han desarrollado gracias al MDL. Otros objetivos de los pilotos chinos fueron garantizar la calidad ambiental, reducir los costos de cumplimiento programático y la producción de co-beneficios (véase el cuadro 4.3).<sup>86</sup>

### 3.3 Limitaciones cuantitativas sobre el uso de compensaciones

Es posible que un regulador quiera limitar el uso de compensaciones en un SCE si no tiene como objetivo de política pública aumentar la oferta de opciones de reducción de bajo costo. Objetivos que pueden justificar límites cuantitativos son (i) incentivar la inversión en tecnología de baja emisión de carbono en sectores regulados (que pueden verse menoscabados si las compensaciones generan un precio demasiado bajo) y (ii) realizar la mitigación y co-beneficios en su propia jurisdicción. También puede haber preocupaciones sobre la integridad ambiental de compensaciones en relación con las reducciones logradas en virtud de un SCE. Reducir o retirar los límites cuantitativos sobre las compensaciones también puede ser una herramienta de contención de costos (véase el paso 6). Los enfoques para limitar la cantidad de unidades de sistemas vinculados, incluidos los sistemas de generación de compensación, se tratan más a fondo en el paso 9.

La tabla 4.2 resume los límites cuantitativos y cualitativos de diferentes SCE. El límite cuantitativo más sencillo y común es el de limitar la cuota de la obligación de reducción que las entidades pueden cumplir con compensaciones. En la República de Corea, por ejemplo, una entidad regulada solo puede usar créditos de compensación para cumplir con el 10 por ciento de su obligación de reducción bajo el SCE como máximo. Si el límite de emisiones es relativamente flojo, el permitir que una cuota relativamente pequeña de la obligación de reducción sea cumplida con compensaciones aún podría representar un alto porcentaje del total de reducciones alcanzadas. Otro enfoque, que se usa en la Fase III del SCE de la UE, limita el uso de compensaciones internacionales al 50 por ciento del total estimado de reducciones de emisiones agregadas (1,6 mil millones de toneladas de CO<sub>2</sub>e). Este límite se aplica a la totalidad del mercado y no está diferenciado. Saitama también usa un límite relativo para las reducciones de emisiones pero además diferencia los límites por entidad, permitiendo a las fábricas usar más compensaciones para el cumplimiento de sus obligaciones de reducción que a las oficinas.

### CUADRO 4.3 CASO DE ESTUDIO: El uso de compensaciones en los pilotos de SCE chinos

China fue un importante proveedor de compensaciones en el marco del MDL. Esta experiencia ha ayudado a desarrollar la pericia local en los mercados de carbono, que posteriormente fue valiosa en el establecimiento de los siete programas piloto de SCE chinos.<sup>a</sup> Todos los pilotos permitieron el uso de reducciones de emisión certificadas chinas (CCER, por sus siglas en inglés)— unidades nacionales generadas en virtud de un programa de compensación nacional administrado por la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma (NDRC).

Todos los pilotos de SCE chinos establecen restricciones sobre los tipos, la fecha de origen, el origen, y la cantidad de compensaciones que pueden ser usadas para el cumplimiento de obligaciones. Estas restricciones reflejan una serie de preocupaciones, entre otras, prevenir la doble contabilidad de compensaciones y garantizar que las CCER no inunden el mercado. En la siguiente tabla se resumen las maneras en que los SCE pilotos chinos pueden usar las compensaciones.

La mayoría de las metodologías elegibles en virtud del programa de CCER son derivadas directamente del MDL, aunque algunas nuevas metodologías ya han sido aprobadas por la NDRC. Los proyectos de CCER abarcan un amplio rango de actividades con un gran número para la energía eólica, solar, hidroeléctrica, y algunos grandes proyectos destinados a la forestación/reforestación y a abordar las emisiones fugitivas. Para ser elegible para generar CCER, la implementación de un proyecto tiene que haberse iniciado después del 16 de febrero de 2005, y el proyecto tiene que cumplir con una serie de otros requisitos.<sup>b</sup> Los llamados "proyectos previos al MDL", que son los proyectos a los que les están siendo concedidas CCER para la reducción de emisiones realizadas antes de su inscripción en el marco del MDL, dominan actualmente, pero se espera que la cuota de tales proyectos caerá.<sup>c</sup>

Piloto	Tipo de crédito de compensación	Normas de uso	Restricción geográfica	Restricción Temporal
Sherzhen	CCER	No más del 10% de los derechos de emisión asignados	Las CCER de proyectos ubicados dentro del ámbito de entidades reguladas no pueden ser usadas.	Las CCER deben provenir de proyectos existentes o planificados de energía nueva y renovable, de transporte limpio, captura de carbono marino o forestal, o de reducción de emisiones del sector agrícola.
Shanghái	CCER	No más del 5% de los derechos de emisión asignados	Las CCER de proyectos ubicados dentro del ámbito de entidades reguladas no pueden ser usadas.	CCER generadas después del 1º de enero de 2013
Pekín	CCER; reducciones de emisiones validadas de proyectos de conservación de energía y de captura de carbono forestal	No más del 5% de los derechos de emisión asignados	Hasta el 50 por ciento de la cuota de CCER anual puede provenir de proyectos ubicados fuera de Pekín, con prioridad para proyectos localizados en áreas de cooperación, incluidas la provincia de Hebei y la ciudad de Tianjin.	Las CCER deben provenir de proyectos que entraron en funcionamiento después del 1º de enero de 2013; las CCER de HFC, PFC, N2O, SF6, y de los proyectos de energía hidroeléctrica está excluidos.
Guangdong	CCER	No más del 10% de los derechos de emisión asignados	Al menos el 70 por ciento de las CCER debe provenir de proyectos ubicados en la provincia de Guangdong.	Al menos el 50 por ciento de las reducciones de un proyecto dado debe estar relacionado con las emisiones de CO2 y CH4; excluye las CCER de las centrales hidroeléctricas, de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas), de generación de energía, calefacción y proyectos de energía derivada de residuos; excluye las CCER de proyectos previos al MDL
Tianjin	CCER	No más del 10% de los derechos de emisión asignados	Se les tiene que dar prioridad a las CCER de Pekín, Tianjin y Hebei. Las CCER de proyectos ubicados dentro del ámbito de entidades cubiertas de Tianjin y otros pilotos de provincias y ciudades no pueden usarse.	Las CCER deben generarse después del 1º de enero de 2013 y solo son elegibles los proyectos de CO2; no se aceptan proyectos de energía hidroeléctrica.
Hubei	CCER	No más del 10% de los derechos de emisión asignados	El 100 por ciento de las CCER debe provenir de proyectos ubicados en la provincia de Hubei.	Las CCER solo pueden provenir de pequeños proyectos hidroeléctricos.
Chongqing	CCER	No más del 8% de los derechos de emisión asignados	No es aplicable.	Las CCER deben provenir de proyectos que entraron en funcionamiento después del 31 de diciembre de 2010 (excepto los proyectos de carbono forestal); excluye los proyectos de energía hidroeléctrica.

a MDL Policy Dialogue (2012).

b Según las Medidas Administrativas para la Operación y Gestión de proyectos de CCER, todos los proyectos que se desarrollaron después del 16 de febrero de 2005 y que pertenecen a alguna de las categorías siguientes pueden solicitar su registro: Tipo I: Proyectos voluntarios de reducción de emisiones que fueron desarrollados usando metodologías aprobadas por la autoridad nacional; Tipo II: Proyectos que fueron aprobados como proyectos del MDL por la NDRC pero no se registraron en la Junta Ejecutiva de UN MDL; Tipo III: Proyectos que fueron aprobados como proyectos del MDL por la NDRC y produjeron reducciones de emisiones antes de ser registrados en la Junta Ejecutiva de UN MDL; y Tipo IV: Proyectos que fueron registrados en la Junta Ejecutiva de UN MDL pero cuyas reducciones de emisiones no han sido expedidas.

c PMR (2015b).

TABLA 4.2 El uso de la compensación en SCE existentes

SCE	Tipo de Compensación	Límites
California	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Créditos de Compensación por Cumplimiento expedidos por la Junta de Recursos del Aire de California (ARB) de un proyecto en los EE.UU. o sus territorios, Canadá, o México, y desarrollado según un protocolo de compensación por cumplimiento aprobado por la ARB.</li> <li>▲ Créditos de Compensación por Cumplimiento expedidos por programas regulatorios vinculados (es decir, Quebec)</li> <li>▲ Créditos de Compensación Basados en el Sector de programas de créditos (incluyendo el REDD) en un país en vía de desarrollo elegible o alguna de sus jurisdicciones. Esto, sin embargo, estará sujeto a mayor regulación..</li> </ul>	Compensaciones globales limitadas al 8% del cumplimiento de una entidad. Los créditos de compensación basados en el sector están sujetos a un sublímite del 2% de cumplimiento de las obligaciones a lo largo del 2017, y hasta el 4% entre el 2018 y el 2020..
UE		
<i>Fase I (2005–07)</i>	Sin compensación elegible	No es aplicable.
<i>Fase II (2008–12)</i>	Proyectos de IC (ERU) y MDL (CER)	Los límites cualitativos varían entre los estados miembros. No hay créditos de los sectores por uso de la tierra, cambio del uso de la tierra y silvicultura, y energía nuclear. Restricciones sobre proyectos hidroeléctricos con una capacidad >20 MW. Los créditos pueden dar cuenta de un cierto porcentaje de las asignaciones de cada país. Créditos no usados son transferidos a la Fase III..
<i>Fase III (2013–20)</i>	Proyectos de IC (ERU) y MDL (CER)	Aplican las restricciones cualitativas de la Fase II. Créditos posteriores al 2012 limitados a los originarios de países menos desarrollados. Créditos de proyectos de gas industrial no permitidos. Créditos expedidos para la reducción de las emisiones en el primer período de compromiso del Protocolo de Kioto aceptados solo hasta marzo de 2015. Uso de créditos en las Fases II y III se limita a 50% del total de las reducciones de emisiones de 2008–20 (1,6 mil millones de toneladas de CO <sub>2</sub> e).
<i>Fase IV (2021–28)</i>	Por determinarse	Propuesta de excluir todos los créditos internacionales bajo consideración
Kazajstán	Compensaciones nacionales	Ningún programa de compensación establecido hasta la fecha.
Nueva Zelanda	IC (ERU), Unidad de Eliminación de Kioto (RMU), MDL (CER), unidades de eliminación nacional	No permitidos: CER y ERU de proyectos nucleares; CER a largo plazo; CER temporales; CER y ERU de destrucción de HFC-23 y N <sub>2</sub> O; CER y ERU de generación de hidroelectricidad a gran escala (si está en cumplimiento con las directrices de la Comisión Mundial de Represas).
	Posteriores al 31 de mayo de 2015: Solo unidades de CER Primaria desde el segundo período de compromiso	ERU, RMU, CER del primer período de compromiso aceptadas solo hasta el 31 de mayo de 2015.
Quebec	Nacionales (de Norte América: Canadá y los EE.UU.)	Compensaciones (nacionales e internacionales) limitadas al 8 por ciento del cumplimiento de la entidad.
Iniciativa RGGI	Nacionales (proyectos ubicados en estados de la Iniciativa RGGI y en otros estados selectos)	Hasta el 3,3 por ciento de la obligación de cada entidad, aunque ninguna compensación haya sido generada por este programa hasta la fecha.
Saitama (Japón)	Internas y nacionales	Uso ilimitado de créditos de compensación en general. Los créditos de proyectos fuera de Saitama pueden usarse para cumplir con no más de un tercio (oficinas) o la mitad (fábricas) del objetivo de reducción de una instalación.
Republica de Corea	Nacionales (incluidos CER nacionales)	Compensaciones limitadas a actividades realizadas después del 14 de abril de 2010.
<i>Fase I–II (2015–20)</i>		Compensaciones limitadas al 10 por ciento de la obligación de cada entidad..
<i>Fase III (2021–25)</i>	Nacionales e Internacionales	Hasta un 50% de las compensaciones en el SCE puede ser de origen internacional.
Suiza	Internacionales, del MDL (CER) y la IC (ERU)	Compensaciones limitadas a los créditos originarios de los países menos desarrollados y otros países si los proyectos del MDL fueron registrados antes del 1º de enero de 2013, o créditos de proyectos de IC para reducciones de emisiones realizadas antes del 1º de enero de 2013.  Además de estos criterios, solo los proyectos en los siguientes sectores/actividades son elegibles: uso de fuentes renovables de energía (para las centrales hidroeléctricas solo aquellas con una capacidad de producción instalada de no más de 20 MW), mejora de la eficiencia energética del usuario final, quema de metano y evitar las emisiones de metano en vertederos, reciclaje de residuos municipales o plantas de incineración de residuos, reciclaje de residuos agrícolas, tratamiento de aguas residuales o a través del compostaje.  Instalaciones que ya han participado en la fase voluntaria (2008–12): compensaciones en 2013–20 limitadas al 11 por ciento de cinco veces el promedio de los derechos de emisión asignados en 2008–12, menos los créditos usados durante ese período.  Instalaciones que ingresaron en fase obligatoria después del 2013, así como las fuentes de emisión recientemente reguladas: 4,5% de las emisiones reales en 2013–20.
Tokio (Japón)	Internas y nacionales	Uso ilimitado de créditos de compensación en general. Los créditos de proyectos fuera de Tokio pueden usarse para cumplir con no más de un tercio de las obligaciones de reducción de una instalación.

### 3.4 Determinar las metodologías de compensación adecuadas

Los reguladores también deben determinar cómo las compensaciones son desarrolladas y el modo en el que se salvaguarda la integridad ambiental. Esto está previsto en las metodologías y requisitos de MRV de diferentes programas de compensación, que incluyen procesos para evaluar la adicionalidad de los proyectos y puntos de referencia contra los cuales se acreditan las reducciones. Otra consideración para los reguladores es el período de tiempo durante el cual las compensaciones elegibles pueden ser generadas, especialmente si el programa de compensación comienza antes de que los sectores generadores estén regulados por un SCE (véase el cuadro 4.3).

Los reguladores en primer lugar deben decidir si se va a hacer uso de programas de compensación internacionales (como el MDL y cualquier otro futuro mecanismo de acreditación de la CMNUCC, compensaciones de otros SCE, y/o protocolos de mercado voluntarios) y, en caso afirmativo, cómo y cuántos (Sección 3.4.1). Si a partir de estas deliberaciones se decide establecer un programa de compensación nacional, se tendrán que tomar varias decisiones adicionales (sección 3.4.2). En ambos casos, las reducciones de emisiones acreditadas podrían ser obtenidas de actividades dentro y/o fuera de la jurisdicción en la que opera el SCE. .

#### 3.4.1 Usar programas internacionales de compensación existentes

Hay cuatro escenarios principales mediante los cuales un SCE puede recurrir a programas de compensación internacional:<sup>87</sup>

- ▲ **Dependencia plena.** Los programas de compensación internacional son responsables de la generación de compensaciones, vigilancia y ejecución del proceso, al igual que de la revisión de los proyectos. El regulador del SCE elige qué programas de compensación internacional incluir, y vigila la remoción de unidades internacionales para el cumplimiento de obligaciones bajo el SCE.
- ▲ **Restricciones.** Igual que con la dependencia plena, excepto que el regulador del SCE impone restricciones cualitativas y/o cuantitativas sobre las actividades generadoras de créditos en programas de compensación internacional que pueden ser usados para el cumplimiento interno.
- ▲ **Subcontratación.** Bajo este enfoque, la responsabilidad por el desarrollo y la aprobación de metodologías, o la responsabilidad por la validación, verificación y acreditación se subcontratan a programas de compensación internacional. Sin embargo, los proyectos son examinados y aprobados a nivel nacional e instituciones nacionales son responsables de la vigilancia y aplicabilidad del programa, incluida la expedición de créditos.
- ▲ **Dependencia indirecta.** Los programas de compensación internacional proporcionan ejemplos que dan información sobre el desarrollo de un programa de compensación nacional (véase la sección 3.4.2).

Esto resulta en una serie de preguntas que pueden ayudar a los formuladores de políticas públicas a decidir sobre el papel que podrían desempeñar los programas internacionales:

- ▲ ¿Cuáles son los objetivos a corto plazo del programa de compensación (contención de costos versus la preparación para el mercado internacional del carbono)? ¿Cuáles son sus objetivos a largo plazo? ¿Debe el programa de compensación atraer la inversión tanto nacional como extranjera? Si el objetivo de la política es maximizar las opciones de reducción de bajo costo, puede ser preferible vincularse a un mecanismo de compensación de gran ámbito de aplicación; otros objetivos de política pública pueden justificar restricciones cualitativas.
- ▲ ¿Cuál es la situación actual en términos de instituciones, regulaciones y capacidad técnica y operacional? Cuanto mayor es la preocupación por la capacidad nacional, mayor es la medida en que puede ser aconsejable depender de programas de compensación internacional.
- ▲ ¿Qué tan alineados están los programas de compensación internacional existentes con las prioridades nacionales? Entre mayor es esta alineación, más atractivas serán las opciones que hacen un mayor uso de programas internacionales.
- ▲ ¿Cuánta alineación se desea entre el programa nacional y las prácticas internacionales? Un deseo de alineación cercana supondría una prima en una mayor integración con programas de compensación internacional.
- ▲ ¿Qué nivel de control se espera para la aprobación de proyectos y la expedición de créditos? Si se desea tener un alto nivel de control, el establecimiento de un nuevo mecanismo de compensación puede ser aconsejable.
- ▲ ¿Qué tan importante es la entrega rápida de compensaciones? Es probable que el uso de programas de compensación internacional establecidos facilite la generación de compensaciones más rápidamente que si hay que establecer un programa nacional de compensaciones.
- ▲ ¿Qué tan importante es desarrollar la capacidad nacional alrededor de las compensaciones (entre otros aspectos, la estructura institucional, los conocimientos técnicos en general y las habilidades de MRV en particular, y el establecimiento de un registro)? Si esto es una prioridad, un programa nacional de compensaciones puede ser preferible.
- ▲ ¿Qué recursos financieros están disponibles para la planificación, el diseño y las fases de ejecución del programa de compensaciones? El desarrollo de un programa nacional de compensaciones será más costoso que las opciones que hacen un mayor uso de programas internacionales.

### 3.4.2 Crear un nuevo programa de compensaciones

Si a raíz de las consideraciones descritas anteriormente se decide crear un nuevo programa nacional de compensaciones, otras cuestiones deberán ser abordadas. Una de las más importantes es el diseño y desarrollo de metodologías específicas para acreditar las actividades de compensación, a partir de criterios y directrices globales más generales normalmente establecidos en el SCE. Estos pueden ser definidos en dos dimensiones: evaluaciones normalizadas versus evaluaciones individuales de cada proyecto individual, y si se busca algún tipo de normalización, si las normas van a ser elaboradas a través de un enfoque ascendente o descendente.

**Metodología normalizada vs. metodología individual para cada proyecto.** Un enfoque por proyecto para el desarrollo de metodologías permite que las condiciones de cada proyecto sean tenidas en cuenta y puede permitir una determinación más exacta de las reducciones de emisiones y de la adicionalidad. Sin embargo, esto puede ser costoso, ya que cada proyecto debe ser evaluado por separado, y el proceso de aprobación puede basarse en evaluaciones subjetivas, lo cual reducirá la certidumbre que los desarrolladores del proyecto tienen en cuanto a si su proyecto será aceptado.

En cambio, con metodologías normalizadas, el proceso de aprobación de proyectos es más fácil, más transparente, y más estructurado—los evaluadores solo deben comprobar si el proyecto cumple con las normas definidas, en lugar de evaluar individualmente la adicionalidad, por ejemplo. Aunque este enfoque induce menos subjetividad en el proceso de aprobación, puede permitir la subjetividad en el diseño de normas. Además, el costo inicial de diseñar normas y el costo de la actualización de esas normas, según sea necesario, pueden ser altos.

La tabla 4.3 enumera varios elementos de metodologías que pueden ser normalizados. Los elementos que comúnmente se normalizan son, entre otros, parámetros por defecto para medir las reducciones de emisiones y normas de desempeño para todo el sector con el fin de evaluar la adicionalidad y establecer el punto de referencia. .

**Ascendente vs descendente.** Podrán desarrollarse metodologías a través de un proceso ascendente o descendente, incluso si las metodologías posteriormente se normalizan. En un enfoque ascendente, cada desarrollador del proyecto propone una metodología para su proyecto. Si se aprueba, esta metodología también puede ser usada como base para que un enfoque normalizado evalúe las reducciones de emisiones de otros proyectos en la misma categoría. Un enfoque descendente deja el desarrollo de metodologías al programa de compensaciones. Los desarrolladores de proyectos que quieran ofrecer compensaciones en el marco del programa deben cumplir con las normas establecidas en la metodología pertinente para su tipo de proyecto. Entre los extremos ascendente y descendente, hay una serie de opciones intermedias que combinan elementos de cada uno de ellos. La tabla 4.4 presenta un resumen de las diferencias, ejemplos, y ventajas y desventajas de ambos enfoques. No todos estos enfoques son usados actualmente en un contexto de SCE..

**TABLA 4.3 Aspectos de la estandarización de metodologías**

Enfoque estandarizado	Definición	Ejemplos
Criterios comunes	Términos y condiciones aplicados a través de múltiples metodologías	"No es obligatorio por ley" "No genera ingresos que no derivan del uso de carbono" (Como parte de un texto sobre la adicionalidad)
Métodos, factores y ecuaciones comunes	Se usan factores de emisión, valores por defecto y métodos de cálculo para abordar circunstancias comunes en forma consistente para múltiples tipos de proyectos	Se usa un módulo para evitar las emisiones de la electricidad en las metodologías del MDL Se usa un modelo de desnitrificación-descomposición para estimar las emisiones de metano procedentes de los proyectos de cultivo de arroz
Valores por defecto específicos del proyecto	Se usan para calcular las emisiones de referencia del proyecto; solo es aplicable a un tipo de proyecto específico	90% de la destrucción de N <sub>2</sub> O como base para proyectos de IC de ácido adípico
Norma de desempeño: referencia estándar de intensidad de emisiones	La tasa de referencia de emisiones (emisiones por unidad de producción, insumo, o throughput) (Se aplica a la determinación de la referencia/adicionalidad)	Tasa de emisiones: x toneladas de CO <sub>2</sub> por tonelada de cemento Promedio del 20% superior (a menudo usado en el MDL)
Desempeño estándar: tasa de penetración en el mercado	Cuota de mercado de las ventas de producción o tasa de penetración en el mercado acumulativa actual (de los stocks existentes) de una tecnología o práctica (Se aplica a la determinación de la adicionalidad)	Cuota del mercado: <x por ciento de ventas actuales Tasa de penetración acumulativa: la tecnología en uso en <x por ciento de todas las instalaciones
Listas positivas	Lista específica de tecnologías que, si son usadas por un proyecto, automáticamente implica que dicho proyecto sea considerado adicional	Los tipos de proyectos específicos (p. ej., destrucción de metano agrícola, PV solar) podrían ser elegibles automáticamente sin evaluación de adicionalidad requerida
Monitoreo normalizado	Normalización de los requisitos para las bases de referencia y el monitoreo de todos los tipos de proyecto	Prescripción de precisión mínima de equipos de medición Herramientas para la determinación de la eficacia de la caldera

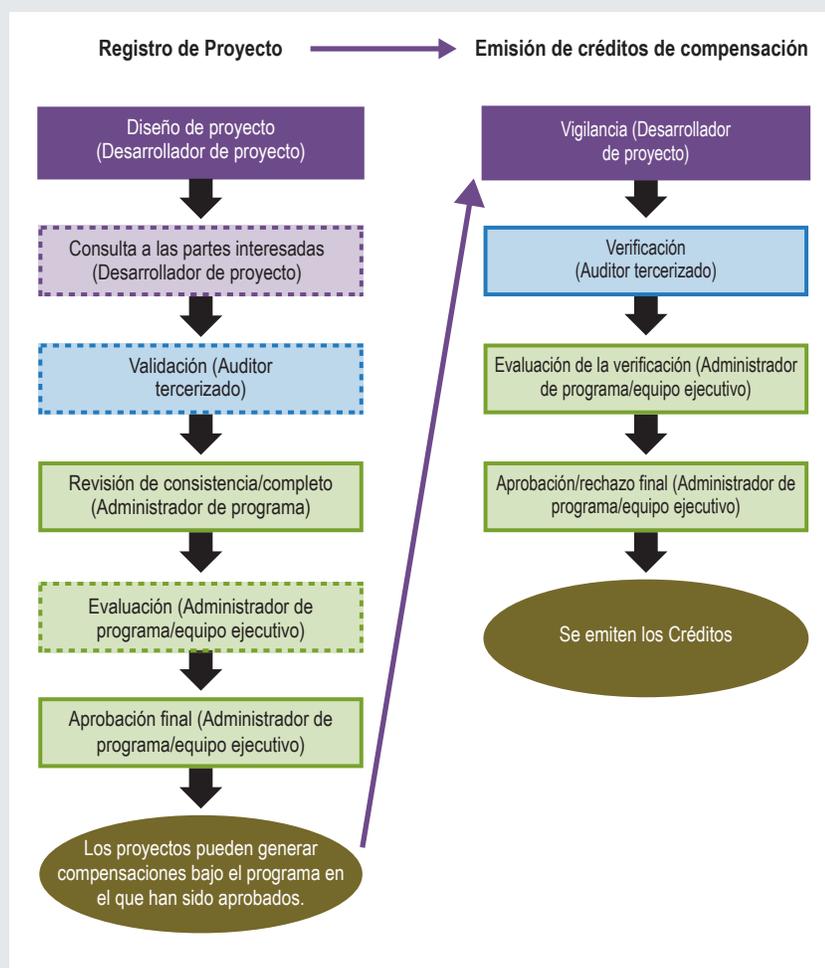
Source: PMR, 2015d.

**TABLA 4.4 Enfoques ascendente vs. descendente en el desarrollo de metodologías de compensación**

	Ascendente	Descendente
Cualidades típicas	El programa de compensación tiene una regulación más amplia	El programa de compensación tiene una regulación más selectiva
Ejemplos	Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL) Implementación Conjunta (IC) Estándar verificado de carbono (VCS) Estándar Oro	Programa de Compensación de Cumplimiento de California Programa de Compensación de Cumplimiento de Quebec Programa Voluntario de Reserva de Acción Climática
Pros	Permite un inicio rápido Una vez desarrollado, también puede ser usado por otros	Proporciona una mayor certidumbre a los desarrolladores del proyecto
Contras	Potencialmente costoso para los desarrolladores y administradores de proyectos	Requiere más tiempo y recursos públicos anticipados para su desarrollo

Fuente: Adaptado de PMR., 2015d.

**GRÁFICO 4.2 Proceso general para el registro y la expedición de Créditos de Compensación**



Fuente: Adaptado de PMR., 2015d.

Nota: Las líneas punteadas indican pasos que son omitidos por algunos de los programas de compensación que fueron examinados

## 4. Implementación y regulación de un programa de compensación

La puesta en marcha de un programa de compensación requiere el desarrollo de un proceso para el registro de proyectos y la expedición de créditos de compensación (sección 4.1), el manejo de la responsabilidad de vendedores y compradores (sección 4.2) y la determinación de la responsabilidad por las reversiones (sección 4.3).

### 4.1 Registro de proyectos y expedición de créditos de compensación

El gráfico 4.2 ilustra un proceso genérico para el registro de proyectos y la expedición de créditos de compensación. Los guiones aluden a las acciones que se incluyen en algunos programas, pero no en todos. El proyecto final es elegible si el desarrollador del proyecto ha presentado un proyecto de diseño que pasó por un ciclo de validación y verificación por parte de auditores terceros (independientes) y el administrador del programa. Los créditos se expiden una vez que el monitoreo, la verificación y las revisiones han sido llevadas a cabo. Después de la creación de las compensaciones, es probable que también haya un monitoreo continuo para identificar y lidiar con una posible invalidación y cualquier reversión (véase la sección 4.2).

### 4.2 Responsabilidad del vendedor vs. responsabilidad del comprador

Si el proceso de MRV descubre que, retrospectivamente, los créditos de compensación no han cumplido con los estándares de calidad requeridos o que se han cometido actos fraudulentos, una serie de respuestas es posible. Es posible que la responsabilidad no sea asignada (en cuyo caso el medio ambiente se verá afectado) o que sea asignada a través de un procedimiento jurídico. Sin embargo, a menudo los sistemas establecen reglas que asignan la responsabilidad al vendedor o al comprador:

- ▲ Con **responsabilidad del vendedor**, los desarrolladores de proyectos de compensación están obligados a reembolsar al regulador si posteriormente se descubre que los créditos presentados para el cumplimiento están por debajo de los estándares de calidad u otras condiciones obligatorias.

- ▲ Con **responsabilidad del comprador**, es la responsabilidad del comprador garantizar que los créditos cumplan con las normas de calidad. En este caso, las entidades reguladas en posesión de créditos de compensación no válidos tendrían que comprar nuevos créditos o derechos de emisión como reemplazo. .

Puede ser aceptable asignarles la responsabilidad a los compradores si hay razones para creer que los comprador son más capaces que los vendedores de gestionar y asegurarse contra los riesgos asociados—entre otras cosas, mediante la selección de tipos de proyectos menos arriesgados, la diversificación de las compras de compensaciones, o la compra de seguros de terceros. Por ejemplo, en el sistema de California existen reglamentos por los cuales el regulador puede invalidar una compensación hasta por ocho años después de que se haya generado y la responsabilidad por la sustitución de esta compensación recae sobre el comprador. Esto fortalece la capacidad de la ARB para garantizar la integridad ambiental y promover la debida diligencia en el marco del programa. Sin embargo, el período en que se puede invalidar una compensación puede ser reducido de ocho a tres años si el proyecto y la documentación presentada para reclamar la reducción de emisiones o retención de carbono son verificados nuevamente dentro de 3 años.

Si no se considera adecuado asignarles la responsabilidad a los compradores (es decir, las razones mencionadas no son aplicables), el regulador puede optar por asignarles responsabilidad a los vendedores y pedir reparación en caso de reversiones o si se descubre posteriormente que los vendedores han violado las normas obligatorias. Sin embargo, esto impone una carga adicional a los reguladores y el cumplimiento de la reparación exigida puede ser particularmente difícil para las compensaciones generadas fuera de la jurisdicción del SCE. Esta es la razón por la que algunos programas prefieren asignarle la responsabilidad al comprador.

Incluso cuando los compradores son legalmente responsables por la sustitución de las unidades de emisión en caso de invalidez o reversiones, los compradores pueden transferir dicha responsabilidad a los vendedores a través de un contrato privado, y con aumentos correspondientes de los costos de transacción. Los reguladores también pueden crear un sistema escalonado de responsabilidad en el cual los vendedores son los principales responsables pero, en última instancia, si la responsabilidad del vendedor no se puede hacer valer, se asigna la responsabilidad a los compradores.

### 4.3 Responsabilidad por reversiones

También se plantean interrogantes sobre la responsabilidad en caso de reversiones. Puede ser preferible asignarle la responsabilidad al vendedor, especialmente si el proveedor de compensación puede llegar a convertirse en un participante legal del SCE con la obligación de monitorear e informar sobre su nivel de almacenamiento de carbono (véase el caso de Nueva Zelanda en el cuadro 4.4). Sin embargo, es posible que sea difícil hacer valer esta responsabilidad, especialmente en un contexto internacional, y puede ser inadecuado si no es fácil para

#### CUADRO 4.4 CASO DE ESTUDIO: Protocolos de compensación provenientes de la reforestación en Nueva Zelanda

En Nueva Zelanda, los propietarios de bosques (nativos o exóticos) son elegibles para recibir unidades de compensación si el terreno fue forestado después del 1º de enero de 1990. La participación es voluntaria y, una vez que un terrateniente se une al sistema, su terreno se registra y se cartografía geoespacialmente. Los terratenientes solo pueden eliminarse del registro si entregan todas las unidades recibidas. Los participantes deben presentar periódicamente reportes sobre sus emisiones. Si un terreno está registrado, esto se marca en su título de propiedad para que futuros compradores comprendan la posible responsabilidad legal asociada con dicho terreno.

Para reflejar las normas del Protocolo de Kioto, se creó la responsabilidad obligatoria de entregar derechos de emisión para cubrir las emisiones derivadas de la deforestación de bosques plantados antes de 1990, así como otras regulaciones que limitan la deforestación del bosque nativo.

Una vez que un terreno está registrado, el participante puede recibir unidades de compensación por carbono retenido en cada período de cumplimiento. Después de la tala de árboles, la cantidad de unidades de emisión a ser entregada es la que corresponde a la cantidad de carbono liberada a la atmósfera (la contabilidad supone una instantánea liberación a la atmósfera de toda la biomasa superficial), la cual no puede sobrepasar el número de créditos que el participante haya recibido. Se supone que la biomasa subterránea es liberada de forma lineal a lo largo de 10 años.

El monitoreo se basa en una combinación de tablas de búsqueda genéricas (por especie, región y edad) y un método de medición del terreno que se usa para crear tablas específicas del participante (para áreas de 100 hectáreas o más). Los mismos propietarios de los terrenos registrados periódicamente tienen que presentar informes, los cuales pueden ser sometidos a una auditoría. Este enfoque es apoyado por poderes legislativos estrictos para hacer cumplir a los terratenientes con los reglamentos, entre otros, sanciones financieras, disposiciones de reparación y acciones civiles y penales.

Si el carbono de los bosques es liberado a la atmósfera por perturbaciones naturales (viento, fuego, inundación), el propietario debe entregar el número de unidades de emisiones que corresponda con dicha liberación de carbono. Existe un seguro de carbono comercial para proteger a los terratenientes, pero no es obligatorio.

los vendedores asegurar sus riesgos colectivamente ni gestionar su responsabilidad de otra manera. Otras opciones disponibles incluyen:<sup>88</sup>

- ▲ **Enfoque de protección:** Una porción de los créditos expedidos por cada proyecto es depositada en un fondo común, que actúa como un seguro general contra reversiones naturales. Los créditos en el fondo de protección no pueden ser comercializados. La cantidad reservada se puede basar en una evaluación específica del proyecto (por ejemplo, 10 a 60 por ciento por debajo del estándar verificado de carbono (VCS, por sus siglas en inglés), o puede ser idéntico para todos los proyectos<sup>89</sup>

<sup>88</sup> Véase PMR (2015f) así como Murray et al. (2012).

<sup>89</sup> Por ejemplo, la antigua Iniciativa de Marco del Carbono Australiana aplicaba una deducción automática del 5 por ciento por actividades de captura de carbono. El Estándar de Oro aplicaba una deducción del 20 por ciento.

#### CUADRO 4.5 **NOTA TÉCNICA:** **Compensaciones y SCE**

Considere las siguientes preguntas a la hora de determinar cómo, cuándo, a quién permitirle el uso de compensaciones y si es aconsejable permitirlo

- ▲ ¿Qué sectores probablemente no serán regulados? ¿Hay potencial para gestionar los sectores a través de compensaciones?
- ▲ ¿Está el reconocimiento de compensaciones de fuera de la jurisdicción en consonancia con los objetivos del SCE?
- ▲ ¿Cómo se puede garantizar que las compensaciones no socavarán la integridad medioambiental del límite?
- ▲ ¿Cuáles podrían ser los problemas administrativos derivados de reglas de elegibilidad? ¿Cuáles podrían ser los problemas relacionados con pruebas de adicionalidad y las fugas de carbono?
- ▲ ¿Será la responsabilidad del comprador, la responsabilidad del vendedor, o una combinación de ambas la más factible para garantizar la calidad de las compensaciones?
- ▲ ¿Las compensaciones serán limitadas o no tendrán restricciones?

- ▲ **Cuentas de reserva:** Una porción de los créditos expedidos por un determinado proyecto es puesta en una cuenta para compensar una posible reversión de dicho proyecto
- ▲ **Seguro comercial o garantía del país anfitrión:** Los participantes podrán obtener seguros privados adicionales o garantías públicas (por ejemplo, de un país anfitrión que busca apoyar la mitigación). Estos seguros pueden sustituir una protección o cuenta de reserva, o actuar como un seguro adicional en el caso de que otros mecanismos sean insuficientes.
- ▲ **Actividades compensatorias por parte del desarrollador del proyecto:** El desarrollador del proyecto (en el caso de responsabilidad del vendedor) compensa el carbono que es liberado en la atmósfera por medio de la realización de actividades extras, por ejemplo, la replantación de zonas donde hayan ocurrido reversiones o la plantación de nuevas áreas.

## PRUEBA RÁPIDA

### Preguntas conceptuales

- ▲ ¿Cuáles son los beneficios de permitir compensaciones en su SCE?
- ▲ ¿Cuáles son los riesgos de incorporar el uso de compensaciones a su SCE?

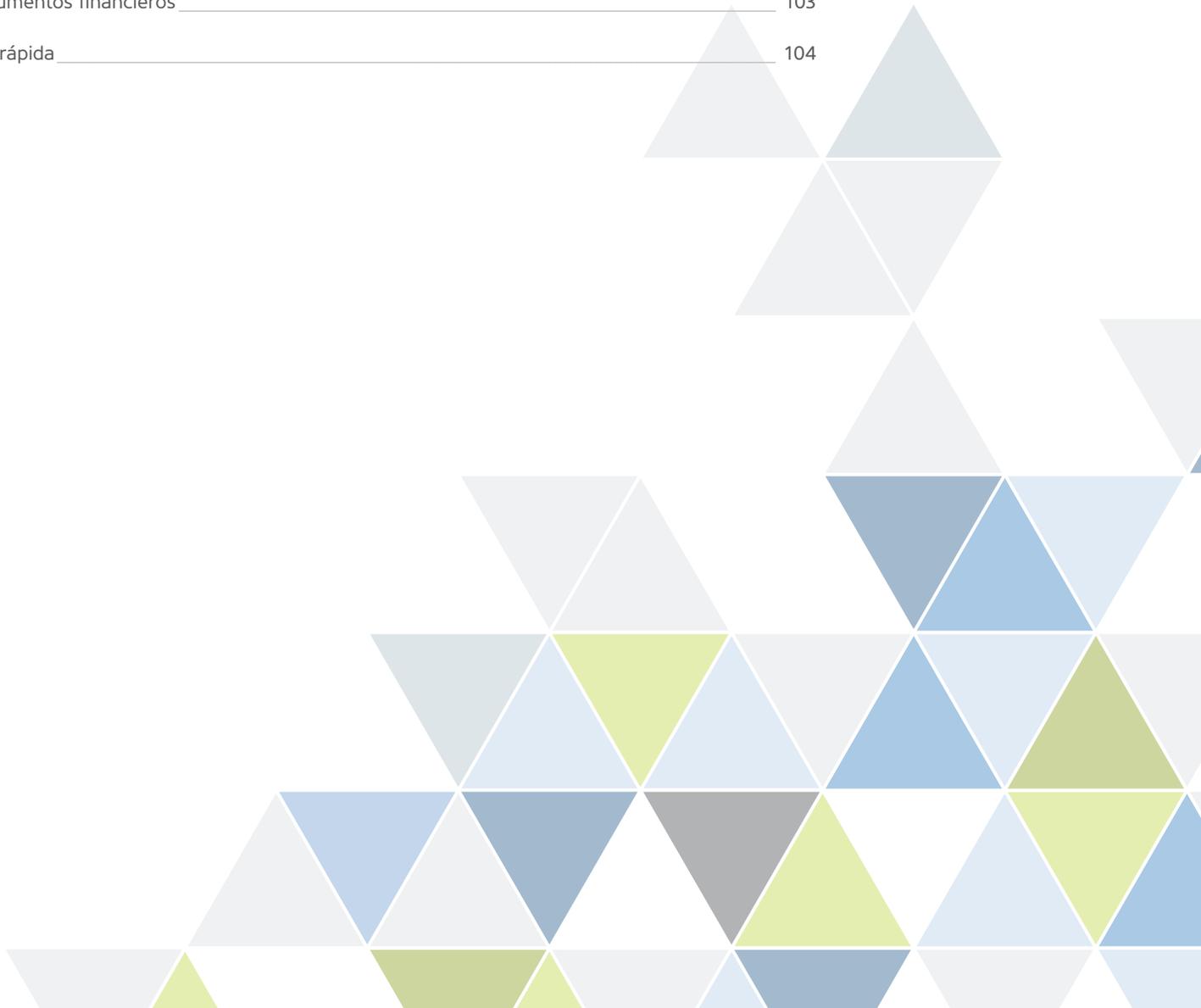
### Preguntas de aplicación

- ▲ ¿Cuáles son las principales razones para incluir compensaciones en su sistema, y cómo podrían estas afectar el tipo de compensaciones que acepta el sistema?
- ▲ ¿Su jurisdicción desea absorber unidades del MDL existentes o recomendar la pronta adopción de medidas por parte de fuentes que serán reguladas en su SCE?
- ▲ ¿Cómo podría su jurisdicción gestionar los riesgos de permitir compensaciones?
- ▲ ¿Su jurisdicción tiene la capacidad administrativa y las fuentes de emisiones no reguladas tienen el potencial de mitigación para que valga la pena crear su propio programa de compensación?

*Esta página se ha dejado en blanco intencionalmente.*

# PASO 5: DECIDIR SOBRE LA FLEXIBILIDAD TEMPORAL

En un vistazo _____	96
1. Beneficios de la flexibilidad temporal _____	97
1.1 Optimización de costos a lo largo del tiempo _____	97
1.2 Reducción de la volatilidad de precios _____	97
1.3 Comparación del impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a largo y corto plazo _____	98
2. Tipos de flexibilidad temporal _____	98
2.1 Préstamos entre períodos de cumplimiento _____	98
2.2 Acumulación de derechos de emisión entre períodos de cumplimiento _____	100
2.3 Duración de los períodos de cumplimiento _____	102
3. Instrumentos financieros _____	103
Prueba rápida _____	104



## EN UN VISTAZO

- ✓ Establecer reglas para la acumulación de derechos
- ✓ Establecer reglas para el préstamo de derechos de emisión y asignación temprana
- ✓ Establecer la duración de los períodos de reporte y cumplimiento

La capacidad para incentivar reducciones de emisiones de forma costo-efectiva es una de las ventajas más importantes de un SCE. Un aspecto clave del diseño es proporcionar a las entidades reguladas flexibilidad temporal sobre cuando se realizan las reducciones de emisiones ("flexibilidad en el tiempo"). La flexibilidad temporal también puede reducir la volatilidad de los precios. Además, en muchos casos, estas ventajas pueden conseguirse sin tener ningún efecto perjudicial significativo en la capacidad para reducir los riesgos del cambio climático.

Hay tres puntos principales de decisión donde los formuladores de políticas públicas pueden optar por proporcionar mayor flexibilidad temporal:

- ▲ Al permitir solicitar prestados derechos de emisión de futuros períodos de cumplimiento para el período actual.
- ▲ Al permitir la acumulación de derechos de emisión en el actual período de cumplimiento para su uso en períodos futuros; y
- ▲ Al decidir sobre la duración de un período de cumplimiento.

La **utilización de préstamos** les proporciona a las entidades flexibilidad a la hora de determinar su estrategia de cumplimiento. En particular, permite a quienes no pueden fácilmente reducir en el presente, la oportunidad de realizar inversiones que proporcionarán una mayor reducción en el futuro. También puede ayudar a proporcionar liquidez al mercado en momentos en que los derechos de emisión podrían ser escasos y los precios altos. Sin embargo, permitir la utilización de préstamos puede dificultar el cumplimiento de los objetivos a corto plazo. Además, puede ser difícil para los reguladores vigilar la solvencia de los prestatarios, especialmente porque es probable que quienes deseen pedir prestado también sean los menos solventes. De importancia crítica es que permitir el endeudamiento también crea un grupo de votantes con un interés en diluir o incluso eliminar el SCE en el futuro. Por estas razones, la mayoría de SCE ha prohibido la utilización de derechos de emisión prestados, la permiten solo en forma limitada, o han impuesto estrictas condiciones sobre el otorgamiento de préstamos

La **acumulación** también proporciona flexibilidad temporal. Puede ayudar a aumentar los bajos precios, así como crear una protección contra futuros precios altos. Además conlleva reducciones de

emisiones, haciendo más probable que los objetivos a corto plazo se alcancen. También crea un grupo con un interés especial en el éxito del SCE y en límites más estrictos, ya que esto aumentará el valor de sus derechos acumulados. Por estas razones, las reglas de acumulación generalmente son más liberales que las reglas para utilizar préstamos. En ciertas circunstancias, la acumulación puede reducir la volatilidad de los precios, pero en situaciones en que el límite es relativamente flojo o incierto podría de hecho exacerbar la volatilidad. Poner restricciones sobre la acumulación puede ser más adecuado si se desea aislar una fase piloto de fases posteriores, o reducir el riesgo de poder del mercado en el mercado de los derechos de emisión.

Dentro de un período de cumplimiento, la acumulación y la utilización de préstamos por lo general no están sometidas a un límite, por lo cual **la duración del período de cumplimiento** es un determinante importante de la flexibilidad temporal. Períodos más extensos ofrecen las mismas oportunidades y los mismos riesgos que una acumulación mayor y la utilización de préstamos entre períodos. Muchos de los SCE existentes han optado por períodos de cumplimiento de un año o, al menos, tienen algunos requisitos de cumplimiento anual; en el caso de períodos de cumplimiento plurianuales, a veces también hay obligaciones de cumplimiento de un año parcial o "escalonado" para equilibrar la flexibilidad y el riesgo.

Una serie de características de diseño determina el grado en que un SCE permite flexibilidad en cuanto al momento en que las reducciones de emisiones deben ser realizadas. Esta flexibilidad temporal, a veces denominada "flexibilidad en el tiempo", está detallada en este paso. La sección 1 explora los fundamentos de la flexibilidad temporal. La sección 2 examina tres determinantes de la medida en que un SCE proporciona flexibilidad temporal: (i) reglas sobre la solicitud de préstamos, (ii) reglas sobre la acumulación, y (iii) la duración del período de cumplimiento. Por último, en la sección 3 se resume una serie de instrumentos financieros que se benefician de la disposición de flexibilidad temporal y que pueden contribuir a la liquidez del mercado. Esto, a su vez, hace que sea más fácil para las entidades gestionar los riesgos asociados con las fluctuaciones de los precios de derechos de emisión

# 1. Beneficios de la flexibilidad temporal

Los formuladores de políticas públicas podrían decidir proporcionar flexibilidad temporal por dos razones principales: :

- ▲ Permite reducir los costos mediante la optimización de las inversiones a lo largo del tiempo; y
- ▲ Puede reducir la volatilidad de precios.

Asimismo, es poco probable que la flexibilidad temporal por sí misma tenga un efecto negativo significativo sobre el medio ambiente en vista de los largos plazos de muchos procesos químicos y físicos subyacentes que vinculan a las emisiones de GEI con el cambio climático. Esta sección trata cada uno de estos temas en más detalle.

## 1.1 Optimización de costos a través del tiempo

Permitir que las entidades elijan en qué momento reducir sus emisiones, facilita la acción costo-efectiva ante el cambio climático de dos maneras:

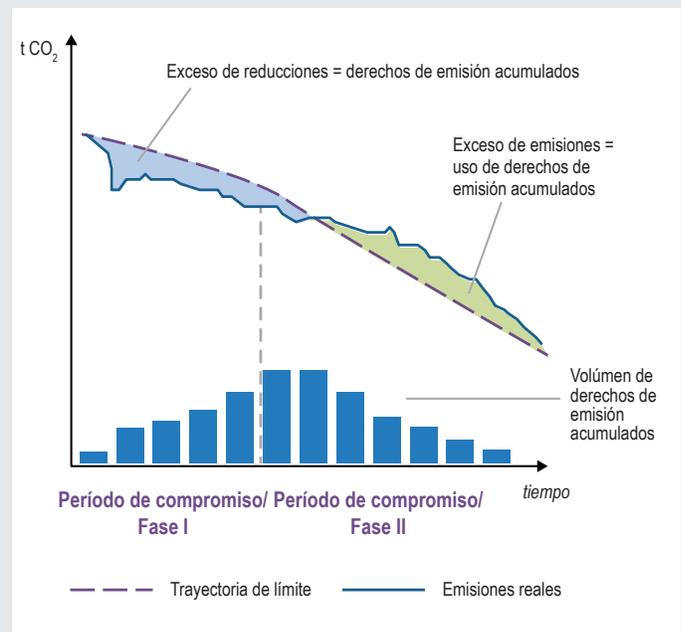
- ▲ **Al permitir a las entidades individuales reducir emisiones en la forma más costo-efectiva:** El tiempo asignado por el regulador para los límites de emisiones y las asignaciones de derechos de emisión asociadas a lo largo del tiempo pueden no coincidir con la ruta más costo-efectiva para entidades individuales reguladas. El momento óptimo para comprometerse con la reducción y la instalación de nuevos equipos variará con la edad del capital existente y los planes para expandir/contrair instalaciones. Permitir flexibilidad en el tiempo permite a su vez a las empresas heterogéneas determinar la trayectoria más costo-efectiva para las inversiones previstas y equilibrar estas con la gestión óptima de los activos y la infraestructura existentes.<sup>90</sup>
- ▲ **Al facilitar la inversión sectorial y a nivel de empresa en nuevas tecnologías:** Resolver el desafío del cambio climático a largo plazo también requerirá tecnologías que aún no existen, así que se necesita tiempo para obtener los resultados de nuevas inversiones en investigación, desarrollo y demostración. Permitir flexibilidad con respecto a cuándo se realiza la reducción de emisiones puede dar a los sectores y empresas individuales el tiempo necesario para invertir en nuevas tecnologías y en I+D.

## 1.2 Reducción de la volatilidad de precios

La flexibilidad temporal también puede reducir la volatilidad de precios, potencialmente alentando las inversiones en tecnologías con bajas emisiones de carbono (véase el paso 6).<sup>91</sup> Si los precios de derechos de emisión son bajos, las entidades pueden optar por comprar o mantener los derechos de emisión y guardarlos para más tarde, cuando los precios sean más altos. Esto aumentará la demanda de derechos de emisión y, por consiguiente, aumentará los precios. Por otro lado, si los precios son altos, las entidades podrán optar por obtener ganancias de la venta de derechos de emisión o aplazar la compra de derechos de emisión, si se les permite saldar un déficit de cumplimiento en un momento posterior. Esto reducirá la demanda de derechos de emisión, provocando la caída de los precios de los mismos. El resultado neto de estas dinámicas de auto-ajuste es que la trayectoria de los precios de carbono a lo largo del tiempo es más pareja de lo que hubiera sido de otra manera (véase el gráfico 5.1).

Sin embargo, en determinadas circunstancias permitir la flexibilidad temporal no será suficiente para hacer frente a la volatilidad y puede incluso agravarla si a las entidades simultáneamente se les permite la acumulación o solicitud de préstamos en todo el sistema. Otras

GRÁFICO 5.1 Modelo convencional de acumulación en un SCE a través del tiempo



Autor: ICAP.

90 Kling y Rubin (1997) afirman que la acumulación resultará en una reducción de costos y, mientras reducirá el valor de las unidades acumuladas, resultará en una convergencia de costos óptimos desde el punto de vista social y de las empresas. Fell, MacKenzie, y Pizer (2012) comparan un SCE con y sin acumulación. Su análisis muestra que permitir a los participantes que acumulen derechos de emisión reduce significativamente los costos esperados.

91 Fell, MacKenzie, and Pizer (2012). Por el contrario, la flexibilidad temporal en forma de acumulación ayuda a suavizar la transición hacia límites más estrictos. Cuando las metas a largo plazo son creíbles y previstas, las entidades reguladas pueden concluir que es una ventaja exceder el cumplimiento, y guardar derechos de emisión para su uso posterior, cuando los límites serán más estrictos y probablemente superiores (Dinan and Orszag, 2008; Murray et al., 2009). Fell et al. (2012) también concluyen que permitir la flexibilidad temporal en la forma de acumulación podría suponer un importante ahorro de costos, mediante la incorporación de algunos de los beneficios de la política tributaria, permitiendo que la cantidad se ajuste a corto plazo.

intervenciones de gestión del mercado pueden ser necesarias para garantizar la previsibilidad de los precios

### 1.3 Comparación del impacto de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a largo y corto plazo

Un beneficio adicional de permitir cierto grado de flexibilidad temporal es que, en muchos casos, esto se logra sin efecto significativo perjudicial en el desempeño ambiental. En particular, el impacto de calentamiento a largo plazo del CO<sub>2</sub> (el GEI más importante) está determinado principalmente por la cantidad emitida acumulada; es relativamente insensible a la trayectoria de las emisiones en el corto plazo.<sup>92</sup> Aunque postergar la reducción de emisiones por décadas aumentaría las temperaturas y, por tanto, incrementaría los daños climáticos, un aumento de las emisiones en el presente a cambio de menos emisiones en los próximos años (o viceversa) tendrá un impacto insignificante en el nivel resultante del cambio climático.

Sin embargo, esto no es el caso de todos los GEI. Mientras que el daño causado por las emisiones de CO<sub>2</sub> se determina por su concentración acumulada, las emisiones anuales de GEI de corta duración, como el metano y los aerosoles, sí tienen un impacto sobre el ritmo del calentamiento.<sup>93</sup> Por lo tanto, la trayectoria de estas emisiones, incluso en el corto plazo, puede ser importante en la determinación de los cambios de temperatura y los efectos en el clima.

## 2. Tipos de flexibilidad temporal

Dadas estas ventajas, casi todos los SCE proporcionan alguna forma de flexibilidad temporal. Los formuladores de políticas públicas tienen tres mecanismos principales a su disposición:

- ▲ Permitir a las entidades (explícitamente o implícitamente) "solicitar préstamos" de derechos de emisión de períodos de cumplimiento futuros para entrega dentro del actual período de cumplimiento, lo cual les permite aplazar la reducción de emisiones.
- ▲ Permitir a las entidades "acumular" derechos de emisión expedidos en un período de cumplimiento para el uso en un período posterior de cumplimiento; y

Establecer la duración del período de cumplimiento (ya que, dentro de un período de cumplimiento, normalmente hay una considerable flexibilidad en cuanto a cuándo se liberarán y reducirán las emisiones). En teoría, si la acumulación de derechos y la utilización de préstamos sin límites están permitidas, y hay información exacta sobre los límites de emisiones a largo plazo, una trayectoria de reducción costo-efectiva emerge cuando los precios del carbono aumentan a una tasa de retorno (por ejemplo, la tasa de interés) asociada con activos que

tienen un perfil de riesgo similar.<sup>94</sup> En el caso de la disminución del límite, esto debería producir una trayectoria gradual ascendente de precios en comparación con una situación sin acumulación ni solicitud de préstamos. En teoría, esto proporciona un claro marco de inversión donde se cumplen las reducciones de emisiones a un costo mínimo.

Sin embargo, a pesar de las ventajas teóricas de la flexibilidad temporal, para cada uno de estos mecanismos, proporcionar una flexibilidad absoluta también tiene desventajas importantes. En particular, los actores privados perciben incertidumbre en la política pública y riesgos mayores, y se enfrentan a un mayor costo del capital que la sociedad en su conjunto. Esto acortará los horizontes de planificación privada y creará incentivos para retrasar la reducción más de lo que es deseable desde una perspectiva social. Esto hace particularmente problemática la solicitud de préstamos. En esta sección se analizan las ventajas y desventajas de la flexibilidad temporal en relación con cada una de las tres opciones señaladas anteriormente. El enfoque adoptado por los SCE existentes para cada uno de estos temas se muestra en la tabla 5.1.

### 2.1 Préstamos entre períodos de cumplimiento

La utilización de préstamos permite a las entidades utilizar los derechos de emisión que recibirán en futuros períodos de cumplimiento dentro del actual período de cumplimiento. Las entidades están autorizadas a liberar más emisiones hoy, siempre y cuando prometan entregar un igual o mayor número de derechos de emisión posteriormente.

En consonancia con el debate general sobre proporcionar la flexibilidad temporal identificado en la sección 1, la utilización de préstamos, en principio, ofrece una serie de ventajas. Proporciona a las empresas flexibilidad para alcanzar las metas. Por ejemplo, permite a los que no pueden fácilmente reducir en el presente realizar inversiones que proporcionarán una mayor reducción en el futuro. También puede reducir la volatilidad de precios a corto plazo; de especial interés es que ayuda a proporcionar liquidez al mercado en momentos en que los derechos de emisión podrían ser escasos y los precios altos.

Sin embargo, especialmente la utilización de préstamos ilustra algunos de los retos asociados con permitir la flexibilidad temporal. Como se señaló anteriormente, en el mundo real, los actores privados probablemente tendrán incentivos para retrasar los costos y comportarse de una manera más desinteresada respecto a lo óptimo en lo social. Además, permitir a las entidades solicitar derechos de emisión prestados resulta en cuatro desafíos:<sup>95</sup>

- ▲ **Es posible que los gobiernos no puedan evaluar la solvencia:** El gobierno puede no estar bien equipado para evaluar la capacidad crediticia y solvencia de las empresas que adquieren derechos de emisión prestados. Aunque los mecanismos

92 Allen et al. (2009); Matthews et al. (2009); Zickfeld et al. (2009).

93 Shindell et al. (2012); Shoemaker et al. (2013).

94 Si se esperaba que los derechos de emisión subieran de precio más rápidamente que otras inversiones comparables, esto crearía una oportunidad de inversión o "arbitraje" para que los actores racionales del mercado supuestamente aprovechen la situación, comprando y acumulando derechos de emisión para el futuro. Por el contrario, si se esperaba que los derechos de emisión subieran de valor más lentamente que las inversiones comparables, debería ser un incentivo más para usar esos derechos de emisión ahora en lugar de aferrarse a ellos para su uso posterior.

95 Fankhauser y Hepburn (2010); Vivid Economics (2009).

TABLA 5.1 Disposiciones de flexibilidad temporal en SCE existentes

ETS	Duración del período de compromiso/fases	Períodos de cumplimiento	Acumulación	Uso de préstamos
SCE de la UE	2005–07 2008–12 2013–20 2021–30	Anual	Acumulación ilimitada desde 2008	No (más allá del acceso anticipado parcial de 1 año) a
Nueva Zelanda	Período de 1 año	Anual <sup>b</sup>	Ilimitada <sup>c</sup>	No
Iniciativa RGGI	2009–11 2012–14 2015–17	3 años, se alinea con fases	Ilimitada <sup>d</sup>	No
Tokio (Japón)	2010–14 2015–19	5 años, se alinea con fases <sup>e</sup>	Ilimitada en dos fases, pero no en varias fases <sup>e</sup>	No
Waxman–Markey (proposed U.S. Federal) <sup>f</sup>	1-year period	Anual	Ilimitada	Un año ilimitado; está limitado a un máximo de 5 años con interés <sup>g</sup>
California	2013–14 2015–17 2018–20	Se alinea con fases + entrega de 30 por ciento anual <sup>h</sup>	Ilimitado, con emisor sujeto a límite de titularidad general	Limited: ▲ En el caso de que se alinee la asignación basada en el producto para que coincida con la producción real del año anterior ▲ En el caso de una entidad que es nueva en el programa dentro de un período de cumplimiento. En el caso de entrega inoportuna en un evento de cumplimiento en un período de cumplimiento, se permite en una proporción de 4:1 <sup>i</sup>
Kazajstán	2013 2014–15 2016–20	Anual	Ilimitada, a partir de la fase 2	Actualmente no se aborda en la regulación.
Quebec	2013–14 2015–17 2018–20	2–3 años, se alinea con fases	Ilimitada, con emisor sujeto a un límite de titularidad general	No
Australia <sup>j</sup>	1-year period	Anual	Ilimitada	<5 por ciento de obligación de cumplimiento
Republica de Corea	2015–17 2018–20 2021–25	Anual	Ilimitada	<10 por ciento dentro de las fases <sup>k</sup>

Fuente: EDF et al. (2015e); EDF and IETA (2015a); MDELCC (2014); ICAP (2016e); RGGI (2013); TMG (2012).

Notas: UE = Unión Europea; RGGI = Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero.

- También es técnicamente posible adquirir los derechos de emisión prestados de una futura asignación por un año, a fin de cumplir con las obligaciones del año en curso. Esto se debe a que la asignación de derechos de emisión tiene lugar cada año en febrero, mientras que los derechos de emisión para el año anterior se entregan después de esa fecha, a fines de abril. Sin embargo, tal acceso anticipado solo está permitido dentro, pero no entre períodos de comercio (es decir, el acceso a los derechos de emisión de la Fase III para el cumplimiento en la Fase II no está permitido) (EC, 2015b).
- Las fechas de alineación de sectores específicos en la pronta implementación.
- El SCE de NZ permite una acumulación ilimitada, excepto para derechos de emisión comprados al precio máximo.
- La Iniciativa RGGI informa que el número de derechos de emisión ofrecidos en las respectivas cuentas de subastas se reduce si el número de derechos acumulados sube.
- Por ejemplo, la acumulación desde el primer período de cumplimiento al segundo está permitida, pero desde el primero al tercero no.
- El Proyecto de Ley Waxman–Markey propuso un SCE nacional en los EE.UU. Se aprobó en la Cámara de Representantes en el 2009 como la Ley de Energía Limpia y Seguridad de los Estados Unidos de 2009 (H.R. 2454), pero nunca fue sometida a voto en el Senado (U.S. Congress, 2009).
- Ilimitada desde un año antes (sin intereses), hasta cinco años más en el futuro; está limitada al 15 por ciento de la obligación de cumplimiento, y sujeta a una tasa de interés del 8%.
- Cada año debe ser entregada una cantidad de unidades que corresponde con por lo menos el 30% de las emisiones del año anterior.
- La solicitud de préstamos no está permitida excepto en escenarios de oferta limitada.
- El CPM australiano fue derogado en 2014 después de un cambio de gobierno.
- Únicamente dentro de fases, utilización de préstamos hasta el 10% de la obligación de cumplimiento.

la capacidad crediticia y solvencia de las empresas que adquieren derechos de emisión prestados. Aunque los mecanismos habituales, tales como la disposición de garantías, pueden implementarse para mitigar este riesgo, esto agrega costos de transacción y complejidad.

- ▲ **Selección adversa de emisores deudores:** El primer problema es exacerbado por el hecho de que probablemente las empresas menos solventes sean más propensas a solicitar prestado que las empresas más solventes. Exigir a las empresas que presenten informes de los activos y pasivos netos de sus balances (asociados con el cumplimiento de sus obligaciones) es una manera de promover la transparencia y la supervisión por parte de los accionistas.
- ▲ **Aumenta la presión política para retrasar la acción:** La adquisición de préstamos permite a las empresas retrasar la reducción de emisiones, lo cual podría crear un interés activo de cabildeo hacia metas más débiles, o incluso para eliminar totalmente el comercio de emisiones, de manera que sus deudas se reduzcan o cancelen.<sup>96</sup>
- ▲ **Incertidumbre sobre las metas:** Dependiendo de la duración del período de utilización de préstamos, se sabrá con menos certidumbre si las metas de reducción de emisiones nacionales o internacionales se alcanzarán.

En virtud de estas desventajas, la mayoría de SCE ha prohibido el uso explícito de préstamos, lo han limitado a cierto porcentaje (por ejemplo, hasta el 10 por ciento de cumplimiento dentro de las fases en la República de Corea), o lo han desalentado por medio de la imposición de una tasa de cambio. El proyecto de ley Waxman-Markey en los EE.UU. contaba con una formulación sofisticada en la que los tipos de cambio para el uso de los derechos de emisión de períodos futuros contra el período actual de cumplimiento variaban, dependiendo de cuántos años en el futuro era el período del cual se adquirirían prestados los derechos de emisión.

En algunos SCE, se facilita implícitamente la utilización de préstamos en el corto plazo, ofreciendo un acceso temprano a las futuras asignaciones de derechos de emisión, antes del plazo de vencimiento para el cumplimiento en el período actual. Por ejemplo, en la UE, las entidades reciben derechos de emisión para el año actual de cumplimiento a más tardar el 28 de febrero, es decir, dos meses antes del final del período anterior de cumplimiento (30 de abril). Como no hay fecha asociada con la asignación (en otras palabras, no hay fecha de "activación" en la que un derecho de emisión se vuelve válido para el cumplimiento, véase el cuadro 5.1), estos derechos de emisión pueden ser utilizados para el cumplimiento actual e implícitamente se pueden "adquirir prestados" sin ningún tipo de limitación o sanción de la asignación del año siguiente, excepto en el último año del período de compromiso. Si bien estos mecanismos proporcionan a las empresas una mayor flexibilidad, también existe el riesgo de un déficit sistemático de reducción de emisiones si todos los emisores se endeudan de esta forma.

96 Kling y Rubin (1997) concluyeron que cuando las empresas tienen libertad absoluta para acumular y adquirir préstamos, producen (y emiten) más de lo que es óptimo desde un punto de vista social en los primeros períodos.

#### CUADRO 5.1

#### NOTA TÉCNICA: Derechos de emisión con fecha y subastas anticipadas

En algunos sistemas, los derechos de emisión expedidos están etiquetados con una fecha, y no pueden ser usados para cumplir con obligaciones bajo el SCE antes de dicha fecha; sólo pueden ser acumulados o comercializados. Por ejemplo, California y Quebec venden un número limitado de derechos de emisión hasta con 3 años de antelación durante las "subastas anticipadas" anuales."

Aunque el poner una fecha en los derechos de emisión impide algunas de las formas implícitas del uso de préstamos mencionadas anteriormente, el comercio de estos derechos de emisión proporciona una señal de precios hacia el futuro, revelando las expectativas del mercado sobre los precios futuros. Esto puede hacer que sea más fácil para los participantes en los mercados financieros diseñar derivados tales como los futuros y las opciones, lo que a su vez puede hacer más fácil para los participantes protegerse contra el riesgo de cambios en los precios a través de una cobertura (como se explica en la sección 3).

## 2.2 Acumulación de derechos de emisión entre períodos de cumplimiento

La acumulación permite explícitamente a las entidades reguladas guardar derechos de emisión no utilizados para su uso en otros períodos de cumplimiento. Permite la reducción de emisiones hoy a cambio de un aumento de las emisiones en el futuro.

En línea con la discusión general de proporcionar flexibilidad temporal, permitir la acumulación tiene un número de ventajas. Puede facilitar una reducción costo-efectiva, ya que da a aquellos que lo desean la flexibilidad de reducir sus emisiones antes, como preparación para el cumplimiento de límites más estrictos posteriormente. Además, puede contribuir a reducir la volatilidad de precios, creando una demanda adicional de derechos de emisión cuando los precios son bajos y, una vez que una acumulación se ha establecido, proporcionar una oferta adicional de derechos de emisión cuando los precios son altos. Además, si la acumulación se adopta con respecto a los contaminantes climáticos de vida corta, esto puede reducir las presiones de calentamiento a corto plazo, incluso si a largo plazo los niveles de calentamiento promedio permanecen constantes.

Sin embargo, es sumamente importante, y a diferencia de la utilización de préstamos, que la acumulación también cree un grupo dentro del sector privado con un interés personal en el éxito del sistema, incluyendo un incentivo para garantizar un seguimiento y observancia rigurosos, así como metas futuras más estrictas para proteger y maximizar el valor de sus activos de carbono.<sup>97</sup>

Dados los efectos generalmente benignos de la acumulación, las reglas asociadas tienden a ser más liberales que las reglas para la utilización de préstamos. Los formuladores de políticas públicas generalmente han permitido flexibilidad absoluta con respecto a la acumulación en cualquier período de cumplimiento dentro del mismo período de compromiso (véase el cuadro 5.4 para una recapitulación sobre la diferencia entre períodos de compromiso y períodos de

97 Fankhauser y Hepburn (2010).

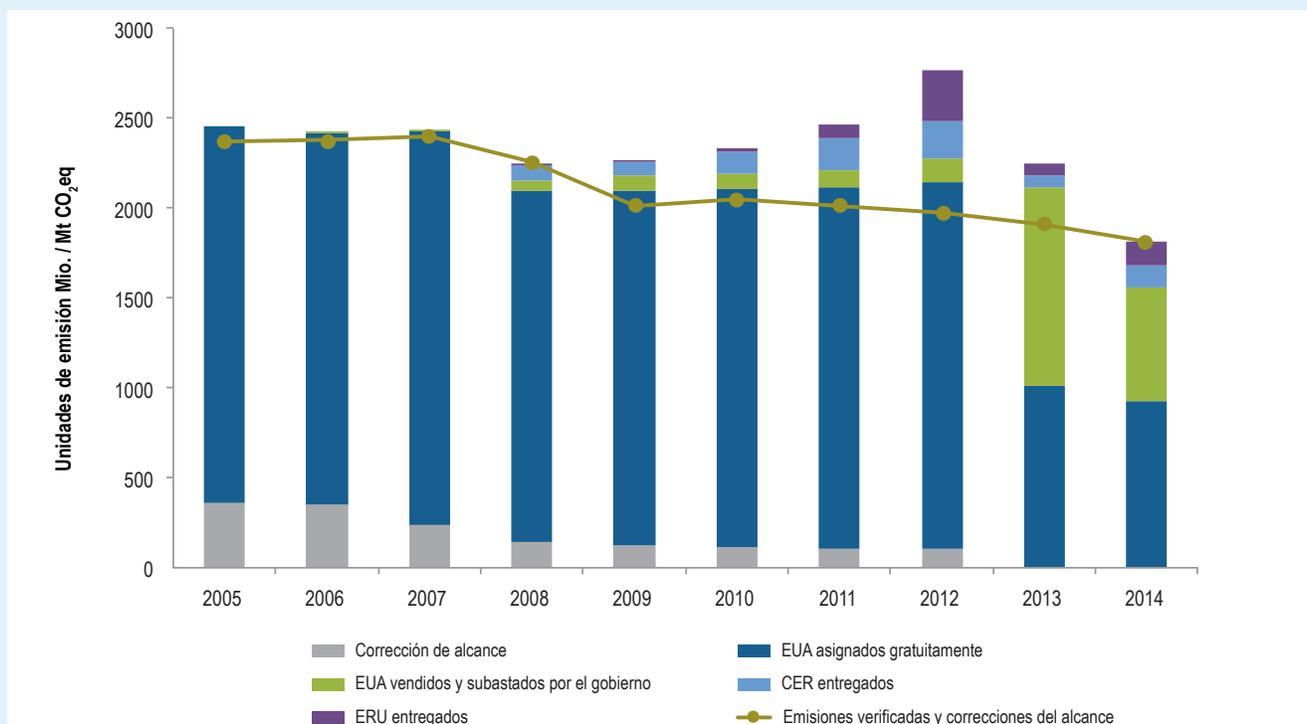
cumplimiento). En los períodos de compromiso, la acumulación ha sido ilimitada en el SCE de la UE desde 2008, como también lo es en el SCE de Nueva Zelanda, la República de Corea, Quebec, California, y la Iniciativa RGGI, aunque en algunos casos sí está sujeta a un límite de titularidad general a nivel de entidad.

Sin embargo, la acumulación también puede tener desventajas. En primer lugar, la acumulación ilimitada puede permitir que un exceso de oferta de derechos de emisión en un período de cumplimiento sea transferido a futuros períodos de cumplimiento, potencialmente perpetuando un desequilibrio subyacente entre la oferta y la demanda (véase también el paso 6). Sin acumulación, tal desequilibrio estaría contenido en el período de cumplimiento actual. Además, aunque el

permitir la acumulación a menudo sirve para reducir la volatilidad, de hecho también puede aumentarla. En particular, acumular significa que los cambios en las expectativas de las futuras condiciones del mercado pueden afectar los precios de hoy, modificando el valor de los derechos de emisión acumulados. Esto es conveniente si los límites futuros son creíbles y las señales de política son claras, pero puede generar volatilidad si hay una falta de certidumbre sobre las políticas futuras. La probabilidad que esta volatilidad se dé es la más alta si hay una oferta excesiva de derechos de emisión en el presente y, por lo tanto, el principal impulsor de la demanda actual de derechos de emisión es el cumplimiento futuro. El cuadro 5.2 describe cómo surgió este problema en el SCE de la UE.

### CUADRO 5.2 CASO DE ESTUDIO: Acumulación en la Fase II del SCE de la UE

Durante la Fase II del SCE de la UE, se generó un “superávit” de derechos de emisión relativo a las proyecciones de emisiones (véase el siguiente gráfico). Los precios reflejaban la demanda continua del mercado de derechos de emisión que podían acumularse, bajo la expectativa de que serían útiles en el futuro. Sin embargo, esto dio lugar a especulaciones sobre futuras políticas, convirtiéndose en el principal impulsor de los cambios en el precio del SCE durante la Fase III.<sup>a</sup>



Fuente: European Environment Agency (2015).

Notas: EEUA = Derecho de emisión de la UE; ERU = Unidad de reducción de emisiones; CER = Reducción de emisiones certificada

Esta experiencia ha puesto de relieve la importancia de garantizar que las señales del mercado se mantengan a largo plazo. Los tomadores de decisiones europeos han respondido introduciendo una reserva de estabilidad del mercado que pretende mantener un equilibrio entre la oferta y la demanda, a fin de garantizar que los precios sean impulsados por los fundamentos del mercado (véase el paso 6).

<sup>a</sup> Koch et al. (2014); Koch et al. (2015).

En términos prácticos, hay unos casos en que los tomadores de decisiones han decidido imponer límites a la acumulación:

- ▲ **Acumulación en fases de prueba:** Prohibir o limitar la acumulación es una forma de aislar una fase de prueba de la siguiente fase. Esto hace posible una mayor experimentación en la fase de prueba sin que necesariamente se requiera que los derechos de emisión de la primera fase sean reconocidos como válidos en las fases posteriores (véase el paso 10). Este enfoque fue adoptado en relación con la Fase I del SCE de la UE. Los pilotos chinos también han sido diseñados como mercados experimentales; no hay garantía de que esos derechos de emisión tendrán algún valor una vez que las fases piloto se terminen. Sin embargo, como demostrado por la experiencia de la Fase I del SCE de la UE, si hay exceso de asignación de derechos de emisión en la fase de prueba, los precios pueden caer rápidamente a cero, ya que no habrá demanda para comprar derechos de emisión y acumularlos para su uso posterior.
- ▲ **Desvinculación de otros mercados:** Pueden imponerse límites a la acumulación cuando un SCE se desvincula de otro o cambia su política con respecto a las compensaciones (véase los pasos 4 y 9). En el 2013, el SCE de Nueva Zelanda anunció que, a partir del 31 de mayo de 2015, las unidades internacionales de Kioto ya no serían aceptadas para el cumplimiento. Después de esta fecha, las empresas ya no pudieron utilizar las unidades de Kioto que habían acumulado.
- ▲ **Para suavizar la transición entre los períodos de compromiso durante los cuales las reglas de elegibilidad de derechos de emisión pueden cambiar:** Los enfoques propuestos incluyen la limitación del número de derechos de emisión acumulados, requiriendo que los derechos de emisión acumulados sean utilizados antes de un período de tiempo determinado, o estableciendo una proporción máxima de los derechos de emisión fechados en períodos anteriores que pueden ser utilizados en períodos posteriores para cumplir. Es importante establecer un proceso ordenado que impida que las empresas inesperadamente pierdan el valor de los derechos de emisión acumulados después de un cambio en los reglamentos para mantener la confianza en la voluntad y capacidad de los reguladores de garantizar un marco estable para las inversiones y el comercio (véase el paso 10).<sup>98</sup>
- ▲ **Para controlar la capacidad de entidades individuales de adquirir poder de mercado:** Si instituciones individuales pueden adquirir un gran número de derechos de emisión, puede haber una preocupación de que esto podría utilizarse para distorsionar el mercado. Esto puede justificar la decisión de limitar el monto de los derechos de emisión que las entidades pueden tener, incluso para la acumulación, como ilustra el caso de California (véase el cuadro 5.3).

### CUADRO 5.3 CASO DE ESTUDIO: Límites de titularidad y de compra en California

Las regulaciones del sistema Cap-and-Trade de California imponen límites de titularidad y límites de compra en subasta para impedir que los participantes adquieran demasiado poder de mercado.

La regulación limita el número de derechos de emisión que un participante del mercado puede tener en cualquier momento. Todas las entidades reguladas están sujetas a un límite de compra de 25 por ciento de los derechos de emisión vendidos en subastas, mientras que para las entidades no reguladas el límite es de 4 por ciento.

Para determinar el cumplimiento con los límites de compra y titularidad, el regulador de California, ARB, trata a un grupo de entidades asociadas como una sola entidad. Los límites de titularidad (LT) tienen fecha específica y se establecen con referencia a una "Base" (25 MMT CO<sub>2</sub>e) y el "Presupuesto Anual de Derechos de Emisión", que es igual al número de derechos de emisión expedidos para el actual ejercicio presupuestario, como se muestra en la siguiente ecuación:

$$LT(\text{año actual}) = 0.1 * \text{Base} + 0.025 * (\text{Presupuesto Anual de Derechos de Emisión} - \text{Base})$$

## 2.3 Duración de los períodos de cumplimiento

Otra forma de proporcionar flexibilidad temporal es a través de la elección de la duración del período de cumplimiento; en otras palabras, el período de tiempo durante el cual se calculan las emisiones y se establece la obligación de entrega. Las reglas de acumulación y solicitud de préstamos establecen la flexibilidad para comerciar derechos de emisión entre los períodos de cumplimiento y, en algunos casos, los períodos de compromiso. No obstante, dentro de un determinado período de cumplimiento, las empresas pueden acumular o tomar préstamos eficazmente, ya que tienen flexibilidad temporal para gestionar las emisiones y los esfuerzos de cumplimiento.

Los períodos de cumplimiento más extensos reducen las cargas administrativas sobre las entidades reguladas y proporcionan las mismas ventajas que las descritas para la flexibilidad temporal. Generan mayores oportunidades para la reducción costo-efectiva a lo largo del tiempo y mayor flexibilidad para responder a eventos imprevistos. Por ejemplo, en California, el regulador destaca que el período de cumplimiento de 3 años ayuda a las empresas a responder a los años con bajos niveles de agua que podrían afectar la generación de energía hidroeléctrica. Los períodos de cumplimiento más extensos pueden ser especialmente valiosos cuando se sabe que algunos emisores pueden requerir inversiones de reducción que tienen largos tiempos de elaboración.

Al mismo tiempo, períodos de cumplimiento más extensos—y la acumulación y solicitud de préstamos que estos permiten implícitamente—resultan en los mismos desafíos que la acumulación y solicitud de préstamos en términos más generales.

98 Los retos al abordar las transiciones del mercado en el programa de comercio de SO<sub>2</sub> de EE.UU., uno de los primeros y más exitosos SCE, ilustra la importancia de esta cuestión para el SCE en otros contextos (Fraas y Richardson, 2012).

Los sistemas con largos períodos de cumplimiento también pueden requerir reporte y cierto cumplimiento “parcial” más frecuente, aunque todavía mantengan algo de la flexibilidad de un período más largo. Esto ayuda a garantizar que las entidades reguladas estén haciendo avances para el cumplimiento de sus obligaciones.

El cumplimiento total o parcial sobre una base anual también podría ayudar a alinear los requisitos de cumplimiento del SCE con otros requisitos de cumplimientos normales de divulgación de información financiera, fiscal y regulatoria. La mayoría de los SCE existentes y propuestos tiene algunos requisitos de cumplimiento anual. Sin embargo, salvo en el caso de Kazajstán, Nueva Zelanda y la República de Corea, los sistemas proporcionan flexibilidad para cumplir solo parcialmente en un año dado. Los SCE con largos períodos de cumplimiento incluyen la Iniciativa RGGI, California y Quebec, todos a 3 años, y en Tokio, a 5 años. Además, en California, hay un requisito de cumplimiento anual parcial de al menos el 30 por ciento de las emisiones anuales.<sup>99</sup> La UE efectivamente tiene un plazo de cumplimiento para la transferencia de emisiones, ya que los derechos de emisión del próximo período de cumplimiento pueden ser usados para cubrir las emisiones liberadas en el período actual, hasta el final de cada fase (véase la tabla 5.1).

### 3. Instrumentos financieros

Ya que los derechos de emisión tienen un valor financiero, pueden constituir una oportunidad de inversión. Por ello, en muchos casos, los participantes en el mercado no se limitan a las entidades reguladas, sino que también pueden incluir intermediarios financieros en los mercados secundarios. Al proporcionar flexibilidad temporal y llevar a cabo subastas anticipadas (véase el cuadro 5.3), los tomadores de decisiones pueden facilitar la creación de instrumentos financieros por parte de los intermediarios financieros que permiten a las entidades gestionar mejor los riesgos asociados con las fluctuaciones de los precios de asignación (véase el paso 6). Esto puede, a su vez, mejorar su capacidad de beneficiarse de la flexibilidad otorgada mediante la acumulación y la solicitud de préstamos.

Cuatro instrumentos financieros (derivados) que a menudo son importantes en los mercados de carbono se detallan en el cuadro 5.5.

#### CUADRO 5.4 **NOTA TÉCNICA: Cumplimiento, reporte y períodos de compromiso**

La duración del período de cumplimiento establece el límite de tiempo básico para el cumplimiento, con períodos más extensos ofreciendo mayor flexibilidad temporal para gestionar las emisiones y los esfuerzos de cumplimiento. Al final de cada período de cumplimiento, las entidades reguladas deben entregar los derechos de emisión necesarios para regular sus emisiones en ese marco de tiempo.

La duración del período de reporte determina en qué momento las entidades deben proporcionar información sobre sus emisiones durante un período de tiempo determinado. Este marco de tiempo puede ser más corto que el período de cumplimiento.

El período de cumplimiento puede caer dentro de un período de compromiso más extenso (llamado “fase” o “período de comercio” en el SCE de la UE), que es un período que puede tener su propia meta de emisiones, posiblemente vinculada a un compromiso internacional o cualquier otra contribución, y durante la cual la asignación de derechos de emisión y otras características del programa son relativamente fijas. Pueden existir reglas independientes para la acumulación y la utilización de préstamos dentro de los períodos de cumplimiento y los períodos de compromiso.

99 De la Declaración Inicial de Motivos de la ARB, que justifica el período de cumplimiento de 3 años: “Un período de cumplimiento de 3 años proporciona cierta flexibilidad temporal permitiendo que las entidades reguladas puedan gestionar cambios previstos o de emergencia en sus operaciones a corto plazo, y que puedan hacer frente a los años en los que el bajo nivel de agua podría afectar la generación de energía hidroeléctrica” (ARB, 2010, II-17). Y la justificación de la ARB para el cumplimiento parcial anual, para hacer frente a los posibles efectos de selección: “El personal reconoce también que es necesario exigir a las entidades reguladas que presenten una porción de su obligación de cumplimiento más frecuentemente para asegurarse que están haciendo avances hacia sus obligaciones. Las entidades reguladas podrían emitir GEI y, posteriormente, declararse en quiebra o cese de operaciones antes de cumplir con sus obligaciones de cumplimiento al final del período de cumplimiento de tres años” (ARB, 2010: II-22).

### CUADRO 5.5 **NOTA TÉCNICA: Productos financieros en mercados secundarios**<sup>a</sup>

Los derivados son productos financieros que derivan su valor de cambios en el precio de un activo o materia prima subyacente. Hay cuatro tipos principales de derivados. Estos se describen a continuación, junto con su aplicación a los mercados de carbono:

- ▲ **Contratos de futuros** son acuerdos estandarizados para comprar o vender derechos de emisión o compensaciones en el futuro a un precio determinado. Un contrato futuro no implica necesariamente la entrega física, pero podría ser cumplido por medio de un pago basado en el actual precio de mercado en el tiempo acordado de vencimiento.
- ▲ **Contratos a plazo (forward contracts)** son similares a los futuros, pero son acuerdos no estandarizados para comprar derechos de emisión o compensaciones en el futuro por una cierta cantidad. Un contrato a plazo generalmente resulta en una entrega física o liquidación del activo subyacente. Puede haber detalles en el contrato en avance que se adaptan a las necesidades exactas del comprador o del vendedor. Como estas cláusulas personalizadas no van a ser habituales en el mercado, estos tipos de contratos son menos comercializados.
- ▲ **Opciones** implican el derecho, pero no la obligación, de comprar ("opción de compra") o de vender ("opción de venta") una cierta cantidad de derechos de emisión a un precio determinado en una fecha futura, independientemente del actual ("precio corriente") precio del mercado en ese momento
- ▲ **Permutas financieras (o swaps)** consisten en una transacción o serie de transacciones no estandarizadas en las cuales se hacen canjes (de derechos de emisión, compensaciones, flujos de efectivo) en un momento dado o durante un período de tiempo establecido. Los canjes de derechos de emisión y compensaciones son comunes. Por ejemplo, en algunos sistemas de comercio se ha definido un límite para la cantidad de compensaciones que las instalaciones pueden utilizar para el cumplimiento. Puesto que a menudo existe una diferencia en el precio entre compensaciones y derechos de emisión, las empresas que todavía no han alcanzado su cuota de compensaciones permitidas pueden vender sus derechos de emisión y comprar compensaciones, para aprovechar la diferencia de precio con respecto a las empresas que pueden tener más compensaciones que derechos de emisión y ya están por encima de su cuota.

a Kachi and Frerk (2013); Monast et al. (2009); Pew Center on Global Climate Change (2010).

## PRUEBA RÁPIDA

### Preguntas conceptuales

- ▲ ¿Cuáles son los motivos para ofrecer flexibilidad temporal para el cumplimiento?
- ▲ ¿Cuáles son las principales herramientas de política para proporcionar flexibilidad temporal a corto, mediano y largo plazo?
- ▲ ¿Cuáles son las principales ventajas y desventajas de la acumulación y el uso de préstamos respectivamente?

### Preguntas de aplicación

- ▲ ¿Qué posibilidades hay de alinear los plazos para el cumplimiento con otros procesos administrativos en su jurisdicción?
- ▲ ¿Qué tanta confianza pueden tener los actores del mercado en el futuro de un SCE en su jurisdicción y cómo puede el diseño de políticas ayudar a proporcionar señales estables para la inversión?

## PASO 6: CONSIDERAR LA PREVISIBILIDAD DE PRECIOS Y EVALUAR MECANISMOS DE CONTENCIÓN DE COSTOS

En un vistazo _____	106
1. Formación de precios en un SCE _____	107
1.1 Oferta y demanda _____	107
1.2 Equilibrio de mercado y la variación de los precios a través del tiempo _____	107
1.3 La volatilidad y la variabilidad en los precios _____	108
2. Intervención en el mercado: justificación y riesgos _____	109
2.1 Objetivos comunes de un SCE _____	109
2.2 Riesgos de la intervención en el mercado _____	110
3. Administración del mercado de derechos de emisión _____	110
3.1 Responder a precios bajos _____	111
3.2 Responder a precios altos _____	112
3.3 Rango de precios _____	114
3.4 Mecanismo basado en la cantidad _____	115
3.5 Delegación _____	117
3.6 Resumen de opciones _____	118
Prueba rápida _____	118

## EN UN VISTAZO

- ✓ Establecer los fundamentos para, y los riesgos asociados con la intervención en el mercado
- ✓ Decidir si conviene intervenir o no para abordar los precios bajos, los precios altos, o ambos
- ✓ Elegir el instrumento adecuado para la intervención en el mercado
- ✓ Decidir sobre el marco de regulación

Los precios de los derechos de emisión pueden ser volátiles ya que equilibran la oferta, que es controlada en gran parte por los formuladores de políticas públicas, y la demanda, la cual es impulsada por una compleja interacción de factores económicos y las empresas.

Las fluctuaciones de precios a menudo son deseables ya que representan la transmisión de las señales de los precios sobre los costos de reducción para los participantes en el mercado. Sin embargo, una variabilidad de precios que podría considerarse excesiva puede ser el resultado de choques exógenos, la incertidumbre regulatoria y las imperfecciones del mercado. Si esto justifica la intervención en el mercado por parte de los formuladores de políticas públicas depende de los objetivos del SCE y de si se establece que los beneficios de la intervención superan sus riesgos. Si el único objetivo de un SCE es la reducción de emisiones al menor costo posible en el corto plazo, la variabilidad de los precios puede no ser motivo de preocupación. Sin embargo, si el objetivo es lograr una trayectoria eficiente de mitigación a largo plazo con altos niveles de innovación, la variabilidad ilimitada puede ser indeseable, ya que puede desalentar la inversión. También es posible que los formuladores de políticas públicas deseen contener los costos de reducción para los participantes en el mercado a fin de garantizar el apoyo político.

La variabilidad de los precios puede reducirse en el mediano plazo a través de una amplia gama de mecanismos de gestión del mercado.

Los modelos de regulación para la gestión del mercado que han sido implementados y propuestos pueden ser caracterizados por (i) la medida en que aumentan la certidumbre del precio (a diferencia de la certidumbre de cantidad que los SCE proporcionan normalmente) y (ii) la medida en que las intervenciones se rigen por reglas predeterminadas o están a la discreción de los órganos reguladores.

Dentro de este marco de regulación, los formuladores de políticas públicas pueden elegir de un menú de intervenciones con sus respectivos pros y contras, y es probable que cada intervención sea idónea para un determinado conjunto de objetivos de política y contexto económico. Cada intervención conlleva el riesgo de que aumente la incertidumbre regulatoria, en lugar de que caiga. Por tanto, toda intervención debe ser diseñada y administrada con mucho cuidado para garantizar que no tengan un efecto contraproducente.

Este capítulo está estructurado de la siguiente manera. La sección 1 describe el mecanismo de formación de precios en un SCE. La sección 2 expone los fundamentos para la intervención en el mercado y los riesgos asociados con esta. La sección 3 introduce una serie de enfoques de administración del mercado de derechos de emisión, cada uno de ellos a lo largo de un continuo del grado en que la intervención se basa en reglas preestablecidas por el regulador, y el grado en que el gobierno delega la supervisión del mercado a instituciones independientes.

# 1. Formación de precios en un SCE

Esta sección explica cómo se forman los precios en un SCE. La sección 1.1 aborda los factores clave de la oferta y demanda de derechos de emisión de un SCE. La sección 1.2 explica las dinámicas de equilibrio entre la oferta y demanda en el mercado y cómo estas dinámicas pueden resultar en una variabilidad excesiva de los precios a mediano plazo, que podría ir en contra de algunos objetivos de la política del SCE. La sección 1.3 introduce los conceptos de la volatilidad de precios (variaciones a corto plazo en los precios de derechos de emisión) y la distingue de la variabilidad de precios (cambios de precios sistémicos a mediano y largo plazo).

## 1.1 Oferta y demanda

Diversos factores afectan la oferta y demanda de las unidades de emisiones en un SCE (véase el gráfico 6.1) y, por lo tanto, determinan los precios de derechos de emisión y cómo evolucionan con el tiempo.

### 1.1.1 Oferta

El suministro total de unidades de emisiones depende de:

1. El nivel del límite y la cantidad asociada de derechos de emisión (asignada gratuitamente, a través de subastas, o a través de reservas de unidades), así como cualquier condición de los precios sobre las que estos son asignados (véase el paso 2);
2. La disponibilidad y el costo de las compensaciones (véase el paso 4);
3. La posible oferta de derechos de emisión y unidades de emisiones transferidas ("acumulados") de ejercicios anteriores o prestados de períodos futuros ("solicitados como préstamo", véase el paso 5); y
4. La disponibilidad de unidades de sistemas vinculados (véase el paso 9).

En gran medida, por consiguiente, la oferta depende de los parámetros establecidos por los formuladores de políticas públicas, ya sea directamente por el nivel establecido por el límite, o indirectamente a través del conjunto de reglamentos relativos a las compensaciones, la acumulación y la solicitud de préstamos, o la vinculación.

### 1.1.2 Demanda

Por el contrario, la demanda total de unidades de emisiones en un SCE depende en gran medida del comportamiento y de las características de los participantes en el mercado, y de los choques exógenos ajenos a las características de diseño del SCE, entre otros:

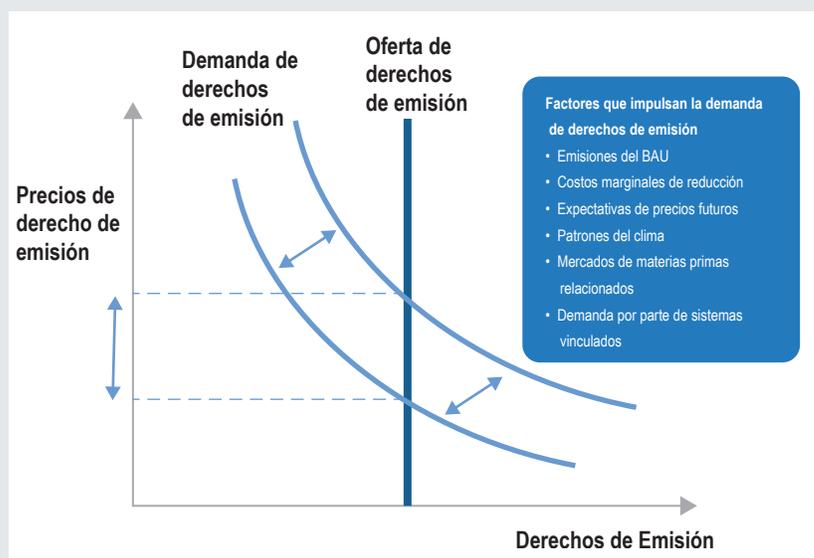
- ▲ El nivel de emisiones en virtud del BAU (es decir, sin precio al carbono) con respecto al límite;

- ▲ Los costos de la reducción de emisiones en los sectores regulados (que son impulsados por factores tales como el clima, las condiciones económicas, el capital y las tecnologías existentes);
- ▲ Los resultados de políticas complementarias (como los mandatos de energía renovable o normas de economía de los combustibles) que permiten reducir las emisiones en los sectores regulados;
- ▲ Las expectativas sobre el comportamiento futuro de los precios de derechos de emisión, que determinan la demanda de acumulación de unidades de emisión para usarlas en un cumplimiento futuro;
- ▲ El cambio tecnológico, incluido el cambio impulsado por la expectativa de la rigurosidad futura del programa y la futura demanda de permisos; y
- ▲ La posible demanda externa de unidades de emisiones por parte de sistemas vinculados.

## 1.2 Equilibrio de mercado y la variación de precios a través del tiempo

El mercado establecerá el precio que equilibra la oferta y la demanda en algún punto en el tiempo. Cuando la economía es fuerte y las empresas están expandiendo sus operaciones, la demanda de productos será mayor y, por lo tanto, las emisiones asociadas también serán mayores. Esto elevará las emisiones del BAU y aumentará la reducción total necesaria para cumplir con un límite establecido. Para un determinado conjunto de tecnologías de reducción, manteniendo todo lo demás igual, cuanto mayor sea la diferencia entre las emisiones del BAU y el nivel del límite, más altos serán los precios. Cuando el nivel de emisiones del BAU está más cerca o debajo del límite debido a una recesión o el impacto de otras políticas, los precios serán bajos y, en principio, podrían incluso llegar a cero (especialmente si la acumulación no está permitida, ver el paso 5).

GRÁFICO 6.1 Formación de precios de los derechos de emisión de un SCE



Autor: ICAP.

Nota: BAU = Desarrollo normal de actividades.

Las expectativas sobre el mercado de derechos de emisión también son factores clave en la formación de precios. Por ejemplo, un entorno con una tasa de interés baja reducirá el costo de invertir en derechos de emisión para el futuro y aumentará la demanda de acumulación; por el contrario, la incertidumbre regulatoria sobre el futuro del SCE atenuará dicha demanda. Las expectativas pueden significar que, aunque en el corto plazo la demanda total de unidades de emisión asociadas con la producción actual llegue a ser inferior al número de derechos de emisión disponibles en el mercado (oferta), los precios unitarios de las emisiones pueden estar aún por encima de cero si existe demanda para la acumulación de derechos de emisión. Las expectativas de las condiciones económicas y políticas también son importantes porque afectan la rentabilidad esperada de las inversiones en activos capitales e I+D de tecnología que generan rendimientos durante un período de tiempo.

Aunque los movimientos de precios impulsados por estas dinámicas reflejan el funcionamiento de un mercado que permite lograr una ruta de reducción eficaz, una serie de factores pueden resultar en lo que los formuladores de políticas públicas pueden considerar “demasiada” variabilidad de los precios, o en la necesidad de justificar una intervención. Tres factores, en particular, pueden ser importantes:

- ▲ **Choques exógenos:** Los cambios significativos en la economía y el nivel de las emisiones asociadas pueden resultar en grandes y permanentes cambios en los precios. Por ejemplo, la crisis financiera y la recesión subsiguiente fue uno de los impulsores clave que explica por qué los precios de asignación en el SCE de la UE cayeron de más de €20 en 2008 a menos de €5 en 2013.
- ▲ **Incertidumbre regulatoria:** Los gobiernos siempre mantendrán la legítima habilidad de cambiar algunos parámetros clave de un SCE o ajustar la mezcla de políticas públicas de la cual forma parte el SCE. Estos cambios, o la previsión de estos cambios, también pueden resultar en modificaciones considerables de los precios, así como a incertidumbre, que aumenta los riesgos de inversiones en reducción. Por ejemplo, las deliberaciones sobre por cuánto tiempo posponer (backloading) la subasta de derechos de emisión para temporalmente volver más estricto el límite del SCE de la UE causó considerables oscilaciones de precios durante la tercera fase del programa y puede haber aumentado el riesgo percibido de la acumulación de derechos de emisión.<sup>100</sup>
- ▲ **Imperfecciones del mercado:**<sup>101</sup> Una variedad de imperfecciones del mercado puede resultar en precios “demasiado” altos o “demasiado” bajos, o en no reflejar todas las consideraciones pertinentes. Por ejemplo, habitualmente se espera que un bajo precio de derechos de emisión resulte en un aumento de la demanda ya que los participantes buscan acumular derechos de emisión en ese momento, los cuales podrían utilizar a efectos de cumplimiento en una fecha posterior. Esto resultaría en un auto-ajuste parcial de los precios. Sin embargo, si los participantes en el mercado sistemáticamente tienen mayores tasas de descuento que las óptimas desde un punto de vista social o carecen de la visión estratégica o información para valorar adecuadamente los derechos de emisión más allá del corto plazo, este auto-ajuste no podrá tener lugar y

los precios permanecerán bajos. Estos problemas se agravarán en el caso de una fuerte incertidumbre regulatoria, lo que podría significar que los participantes del mercado legítimamente no tienen certidumbre sobre el valor a largo plazo de los derechos de emisión.

Las entidades reguladas pueden gestionar la volatilidad de los precios de diversas maneras. La flexibilidad temporal, las subastas regulares, las compensaciones, la vinculación, y el comercio de derivados les proporcionan los medios para atenuar las fluctuaciones de precios, en la medida en que sean parte del diseño del SCE. La apertura del comercio de unidades de emisiones a entidades que no están obligadas a entregar unidades es importante para crear la posibilidad de gestionar la volatilidad, lo que da lugar a un mercado secundario con los instrumentos financieros necesarios para que las entidades gestionen la volatilidad de los precios.

### 1.3 La volatilidad y la variabilidad en los precios

En algunos casos, los factores descritos anteriormente crearán variación a corto plazo en los precios de los derechos de emisión, lo que se llama la volatilidad de los precios. Algunas de las características integradas en el diseño global del mercado—la flexibilidad temporal, las subastas regulares, un ámbito más amplio de aplicación, incluidas las compensaciones y la vinculación—proporcionan a las entidades reguladas una manera de atenuar las fluctuaciones de los precios a corto plazo. En general, es poco probable que una volatilidad remanente de los precios preocupe seriamente a los formuladores de políticas públicas. Si el entorno regulatorio lo permite, los actores del mercado tienen herramientas para gestionar eficazmente la volatilidad en los precios de derechos de emisión a través de los instrumentos del mercado financiero privado—tales como opciones, contratos de futuros y otros derivados (véase el cuadro 5.5 en el paso 5)—al igual que se utilizan en los mercados de petróleo y otras materias primas para proteger contra riesgos y manejar la volatilidad. Controlar la exposición de los actores del mercado a la volatilidad de los precios también es uno de los principales motivos para abrir el mercado de los derechos de emisión a otras entidades que no estén reguladas, y crear un marco propicio para un mercado secundario de derechos de emisión que pueda proporcionar los instrumentos financieros necesarios.

En otros casos, los impactos son más persistentes y tienen efectos sistémicos en el mercado en el mediano y largo plazo. Esto es capturado por el concepto de variabilidad de precios: una divergencia entre los precios previstos y reales que persiste en el mediano y largo plazo. Por ejemplo, una rápida expansión del crecimiento económico y de las emisiones podría resultar en precios sorprendentemente altos durante una década. Por otra parte, una recesión o un despliegue más rápido de lo esperado de energía renovable podría resultar en precios relativamente bajos durante un período prolongado. No es probable que los actores del mercado sean capaces de amortiguar completamente tales cambios de precios en el mediano plazo con instrumentos derivados, que suelen ser costosos, o ni siquiera están disponibles mucho más que un año antes. Asimismo, la acumulación de derechos de emisión o compras de estos con fechas futuras pueden no ser suficientes para proteger contra un gran y persistente aumento de precios imprevisto

100 Koch et al. (2015).

101 Con base en la discusión en Neuhoff et al. (2015).

y potencialmente podría exacerbar un descenso sostenido de los precios.

## 2. Intervención en el mercado: justificación y riesgos

Los tres factores que se examinan en la sección 1.2 arriba—choques exógenos, incertidumbre regulatoria e imperfecciones del mercado—pueden proporcionar una justificación para que la intervención en el mercado trate de abordar de manera relativamente persistente, a mediano y largo plazo, la variabilidad de los precios. Al hacer esta evaluación, los formuladores de políticas públicas deben tener en cuenta cuáles son los objetivos del SCE (véase la sección 2.1) y plantearse si los beneficios de la intervención superan sus riesgos (véase la sección 2.2).

### 2.1 Objetivos comunes de un SCE

Los objetivos de un SCE tendrán una influencia significativa sobre la conveniencia o no de la intervención en el mercado. Por ejemplo, aunque los precios bajos son a veces vistos como un motivo de preocupación, no lo son necesariamente si el objetivo de un SCE es alcanzar objetivos de emisiones a un costo mínimo; en ese caso, los bajos precios pueden reflejar simplemente que es más fácil de lo esperado alcanzar la meta.<sup>102</sup> Los precios bajos también pueden ofrecer una oportunidad y una justificación para elevar el nivel del límite y hacerlo más estricto en el futuro, como se discute a continuación. Los precios demasiado altos, por el contrario, pueden ser motivo de preocupación, ya que estos pueden poner en peligro la viabilidad política del SCE.

De manera más general, la respuesta de los precios de derechos de emisión a las condiciones económicas puede considerarse una ventaja de un SCE. Como la actividad económica subyacente es uno de los principales impulsores de la demanda de energía y por tanto de las emisiones, los precios de derechos de emisión tienden a ser más bajos durante las recesiones económicas y más altos durante los períodos de crecimiento económico. Esta característica puede ayudar a estimular la recuperación económica y a mantener el apoyo político para un SCE durante la desaceleración; en cambio, durante períodos de fuerte crecimiento, puede promover mayores reducciones de las emisiones.

Sin embargo, los formuladores de políticas públicas pueden tener otros objetivos que justifiquen la intervención para limitar la variabilidad de precios. Los dos más importantes son:

- ▲ **Proporcionar un clima previsible para la inversión.** Si el objetivo es lograr, a largo plazo, la descarbonización al menor costo e impulsar la transformación estructural (véase el capítulo “Antes de Empezar”), la variabilidad de los precios puede resultar en inversiones subóptimas desde un punto de vista social.<sup>103</sup> La

incertidumbre generalmente lleva a las empresas a adoptar una actitud “expectante” y a retrasar las inversiones a largo plazo en tecnología de baja emisión de carbono (véase también la discusión sobre los plazos para el cumplimiento en el paso 5).<sup>104</sup> Esto proporciona un fundamento para las medidas de estabilización de precios tales como un precio mínimo.

- ▲ **Contención de costos.** Precios demasiado altos pueden socavar la viabilidad política de un SCE, proporcionando un motivo para fijar un límite superior para los precios. Esto puede ayudar a tranquilizar a los participantes en el mercado de que el SCE no va a imponer costos percibidos como excesivos.

Estos objetivos han sido relevantes en la implementación del SCE en muchas jurisdicciones. Antes de la implementación del SCE, las preocupaciones principales más comunes eran la posibilidad de altos precios y las opciones para contener los costos. Para los SCE ya en funcionamiento, sin embargo, precios bajos han sido la preocupación mayor: es difícil saber de antemano qué tan difícil será alcanzar un determinado límite de emisiones. La persistencia de bajos precios puede revelar que la reducción es mucho menos costosa de lo esperado. Como resultado, los formuladores de políticas públicas pueden desear algún mecanismo para elevar el nivel del límite de su programa a mediano plazo, especialmente si se determina que un alto precio es deseable para crear mayores incentivos para la adopción de tecnologías de baja emisión de carbono; para reflejar mejor e internalizar un estimado del costo social del carbono,<sup>105</sup> o para alcanzar objetivos políticos.

En el largo plazo, los formuladores de políticas públicas pueden ajustar el nivel del límite directamente. Preguntas sobre el nivel adecuado del límite a largo plazo, el carácter y la frecuencia de la revisión aconsejables, y si esta revisión debe estar supeditado a las condiciones económicas cambiantes, son abordadas en los pasos 2 y 10.

102 Stavins (2012) analiza el significado de precios bajos en un SCE. Afirma que los precios bajos no necesariamente reflejan una falla en el sistema. En el caso de la Iniciativa RGGI, los bajos precios observados son causados por la recesión económica en combinación con los acontecimientos recientes en el sector del gas.

103 Ver Wood y Jotzo (2011). Dixit y Pindyck (1994) exponen los marcos para comprender cómo la combinación de incertidumbre e inversiones irreversibles ayuda a las empresas a ser más cautas en sus decisiones de inversión.

104 Martin et al. (2011) encuentran una correlación entre la expectativa que las empresas tienen acerca de la rigurosidad del límite y la innovación de bajas emisiones de carbono, la cual es sólida al incluir un amplio rango de variables de control.

105 Ver Grosjean et al. (2014). Si el formulador de políticas tiene como su objetivo principal establecer un precio específico (como un estimado del costo social del carbono), un impuesto al carbono puede ser un instrumento de política más adecuado (véase la discusión de precios vs. cantidades en “Antes de Empezar”).

## 2.2 Riesgos de la intervención en el mercado

Si bien la discusión anterior puede proporcionar una justificación para que se limite la variabilidad de los precios a través de una intervención en el mercado, hay que equilibrar dicha intervención y la posibilidad de que la intervención en el mercado cree distorsiones. El carácter autorregulador del mercado permite que la reducción costo-efectiva sea asignada en la economía entera y a lo largo del tiempo. Este mecanismo puede verse amenazado por distorsiones como consecuencia de efectos no intencionales de la intervención política.

En particular, existe el riesgo de que una capa más de intervención política y la incertidumbre regulatoria asociada sobre cómo la política puede operar o cómo los reglamentos podrían cambiar en el futuro, podría exacerbar la volatilidad del precio en lugar de mitigarla.<sup>106</sup>

El grado en que las medidas de estabilización de precios agravan la incertidumbre regulatoria puede ser limitado si las medidas están bien diseñadas y operan de una manera predecible. Como mínimo, deberían ser transparentes, tener un horizonte a largo plazo, y tener un mandato claro y bien enfocado. En la medida en que eliminan la necesidad de cambios regulatorios futuros adicionales para alcanzar los objetivos de las políticas públicas, pueden reducir la incertidumbre regulatoria en comparación con un escenario contrafactual.

## 3. Administración del mercado de derechos de emisión

Existen varias opciones de política para administrar el mercado de derechos de emisión a fin de reducir la variabilidad de los precios. Estas opciones pueden ser trazadas en la regulación bidimensional del SCE que se ilustra en el gráfico 6.2, siguiendo a Grosjean et al. (2014):<sup>107</sup>

- ▲ La **dimensión horizontal** representa el grado en que una opción resulta en una mayor certidumbre de precio en comparación con el SCE clásico, que proporciona la certidumbre de cantidad (véase el cuadro 6.1 para un resumen de la certidumbre de precio y cantidad en el SCE). En los dos extremos del espectro de "certidumbre de precio versus certidumbre de cantidad" se encuentran un sistema puro de cap-and-trade (izquierda) y un impuesto al carbono (derecha). Entre estos dos extremos, hay un amplio rango de regímenes híbridos tales como los controles de precios "fuertes" y "suaves".
- ▲ La **dimensión vertical** representa el grado en que la regulación del SCE es delegada fuera de la jurisdicción del gobierno. En un SCE clásico no existe ninguna delegación de la regulación: el gobierno (formulador de las políticas públicas) efectúa cambios directamente, a través de un acto legislativo normal. Continuando con la delegación y dejando de lado la certidumbre de cantidad, se introducen reglas de ajuste. Tales mecanismos basados en

reglas normalmente son ajustes de oferta de derechos de emisión por defecto que brindan transparencia a los participantes en el mercado con respecto a una posible intervención. Las reglas pueden ser basadas en activadores específicos (por ejemplo, un precio mínimo en la subasta) o una fórmula matemática (por ejemplo, vinculada a la tendencia de las desviaciones de las variables económicas o el despliegue de energía renovable) para ajustar la oferta de derechos de emisión. Las reglas pueden ser administradas por el gobierno jurisdiccional o por un organismo independiente con un mandato definido de antemano. Por último, al final de la escala de delegación, el gobierno transfiere la mayoría de decisiones de regulación a un organismo independiente que gestiona el mercado del SCE. Esto puede implicar la transferencia del control sobre el límite y/o precio a esta institución independiente. Su base legislativa permitiría aclarar sus objetivos, tales como minimizar el costo de alcanzar un objetivo de reducción de emisiones específico. Sin embargo, esta institución independiente tendría la facultad discrecional de elegir instrumentos y establecer plazos para la intervención en el mercado. Esta configuración institucional se deriva del mandato clásico de los bancos centrales independientes, que gozan de discrecionalidad significativa sobre la oferta de dinero mientras estén guiados por objetivos fundamentales como la estabilidad de precios, establecidos por el gobierno. Históricamente, esta configuración fue implementada para contener a los formuladores de políticas públicas y fortalecer la credibilidad a largo plazo de la política monetaria.

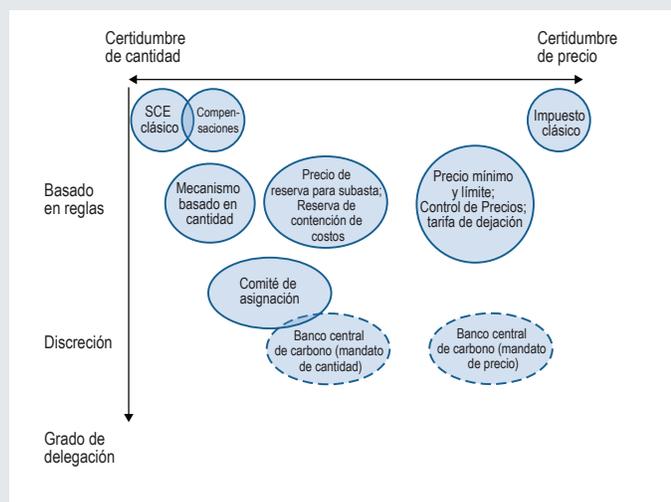
Ejemplos de intervenciones en este espacio de regulación se discuten a continuación. Las intervenciones son:

- ▲ Tratar de mantener o aumentar los precios cuando alcanzan un umbral bajo estableciendo un precio de reserva en las subastas (véase la sección 3.1.1), comprometiéndose a comprar un número limitado o ilimitado de permisos en el mercado para apoyar los precios (precio mínimo fuerte o débil, sección 3.1.2), o la imposición de una cuota o un cargo de entrega (véase la sección 3.1.3);
- ▲ Tratar de mantener o reducir los precios cuando alcanzan un umbral alto ajustando los límites para la utilización de compensaciones (véase la sección 3.2.1), vendiendo un número limitado de derechos de emisión provenientes de una reserva de derechos de emisión a precios preestablecidos (véase la sección 3.2.2), o estableciendo un límite de precio fuerte (véase la sección 3.2.3);
- ▲ Establecer un rango de precios como una combinación de intervenciones cuando los precios son bajos o altos (véase la sección 3.3);
- ▲ Implementación un mecanismo basado en la cantidad de cupos como, por ejemplo, una reserva que retiene y libera los derechos de emisión pero que no pretende garantizar un determinado rango de precios (véase la sección 3.4); y
- ▲ Delegar la supervisión de mercado a una entidad independiente (véase la sección 3.5).

<sup>106</sup> Para una discusión de este asunto con respecto a la experiencia reciente en la UE, véase Koch et al. (2015).

<sup>107</sup> El espacio de regulación del SCE es una adaptación del Espacio de Reforma del SCE de la UE en Grosjean et al. (2014).

**GRÁFICO 6.2** Diferentes tipos de medidas para la previsibilidad de precios y la contención de costos

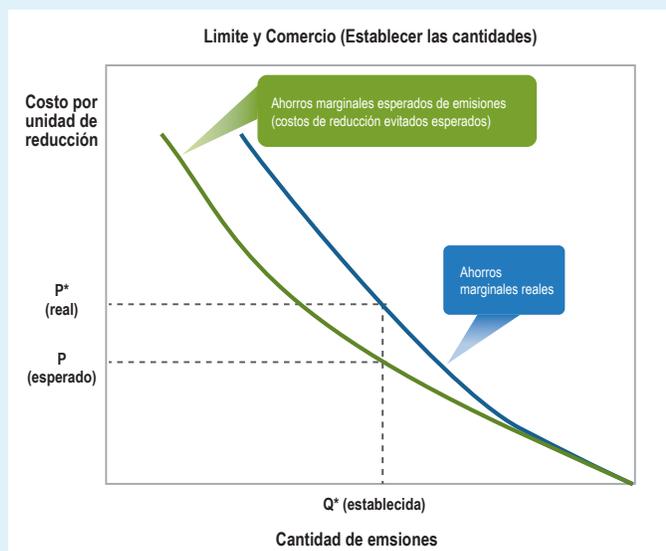


Fuente: Sobre la base de Grosjean et al., 2014.

Nota: Un círculo con una línea sólida denota un modelo de regulación que ya ha sido implementado. Un círculo con guiones denota un modelo de regulación que se ha propuesto pero aún no se ha implementado.

**CUADRO 6.1** **NOTA TÉCNICA: Resumen del control de precios y de la cantidad de emisiones**

El precio y la cantidad de emisiones en un ETS están íntimamente conectados. Al establecer una cierta reducción de cantidad, se sacrifica parte de la certidumbre sobre cuánto costará esa reducción. Esto se ilustra en el gráfico más abajo. En virtud de una restricción cuantitativa (un límite), si los ahorros marginales de emisiones (es decir, los costos de reducción evitados) son mayores de lo esperado, el precio de mercado de los GEI también será mayor de lo esperado.



Por el contrario (aunque no se muestra), en una situación en la que hay ahorros marginales mayores a las emisiones esperadas (es decir, mayores costos de reducción evitados) al imponer un impuesto al carbono, el ajuste se hará en forma de menos reducciones de emisiones de lo esperado.

### 3.1 Responder a precios bajos

Los formuladores de políticas públicas pueden elegir entre una variedad de intervenciones para hacer frente a precios bajos. Tres de las principales opciones son: tratar de mantener o aumentar los precios cuando alcanzan un umbral bajo estableciendo un precio de reserva en las subastas (véase la sección 3.1.1); comprometerse a comprar un número limitado o ilimitado de permisos en el mercado para apoyar los precios (precio mínimo fuerte o suave, sección 3.1.2); o la imposición de una tarifa diferencial o un cargo de entrega (véase la sección 3.1.3).

#### 3.1.1 Precio de reserva en las subastas de derechos de emisión

Una opción para la intervención en el mercado es establecer un precio de reserva mínimo en las subastas de derechos de emisión. Aunque esto establece un precio mínimo para los derechos de emisión adquiridos a través de subastas, no necesariamente establece un límite inferior absoluto o fuerte para el precio de mercado. Los precios en el mercado secundario temporalmente podrían caer por debajo del precio de reserva de subasta. En consecuencia, se encuentra a la izquierda de los precios mínimos fuertes en el espacio de regulación en el gráfico 6.2.

Un precio mínimo en la subasta es una delegación basada en reglas, ya que las reglas son necesarias para establecer el precio de reserva y para reintroducir los derechos de emisión que no se venden inicialmente. Si los derechos de emisión son simplemente colocados en una reserva para ser subastados en períodos futuros, el mecanismo no tiene ningún efecto sobre el límite. Por otro lado, si los derechos de emisión no vendidos se retiran definitivamente en algún momento, el instrumento puede usarse para hacer más riguroso el límite.

En las subastas de California, los derechos de emisión que no fueron vendidos en subasta se devuelven a la cuenta de retención de subasta. Dichos derechos no se reintroducen en subastas a menos que los precios estén por encima del mínimo por dos subastas consecutivas. Además, California requiere que el volumen de derechos de emisión reintroducidos no exceda el 25 por ciento del volumen total ofrecido en una subasta determinada. Esta regla hace más restrictivo el límite temporalmente—en respuesta a un período temprano de precios bajos. Tiene un efecto similar al que se daría si el mercado acumulara las unidades directamente.

#### 3.1.2 Precio mínimo fuerte o débil para derechos de emisión

Establecer un precio mínimo fuerte es otro ejemplo de delegación basada en reglas que requiere mecanismos adicionales para garantizar que los precios en el mercado no puedan caer por debajo de un nivel determinado. A este fin, el gobierno puede comprometerse a recomprar tantos derechos de emisión como sean necesarios a un precio por defecto. Esto proporciona una mayor certidumbre de precio que un precio de reserva para la subasta y, por lo tanto, la intervención está situada más a la derecha en el espacio de regulación. Sin embargo, las fuerzas del mercado determinan el nivel del precio cuando este llega a estar por encima del precio mínimo y, en consecuencia, como intervención está a la izquierda de un impuesto al carbono.

Este enfoque podría ser muy costoso para el gobierno y, por lo tanto, no es una característica común de los SCE establecidos hasta la fecha. Bajo el programa piloto de Pekín, si el precio es inferior a 20 yuanes por tonelada durante 10 días consecutivos, el gobierno comprará en el mercado a un precio fijo. Shenzhen, Shanghai, Tianjin, Hubei, y Guangdong tienen políticas similares, pero sin las directrices operacionales específicas.

### 3.1.3 Ampliación de cuota o cargo por entrega

Imponer un canon máximo o cargo de entrega sobre los derechos de emisión es una manera de incrementar el costo de las emisiones en un SCE internamente dentro de un sistema plurijurisdiccional o vinculado, y también podría ser utilizado para garantizar un mínimo costo de emisiones en un sistema independiente. Además podría ser utilizado para aumentar el costo del uso de compensaciones en los casos en que estas estén disponibles a precios por debajo del precio mínimo establecido para los derechos de emisión.

Bajo un cargo de entrega, los emisores están obligados a pagar al gobierno una tarifa diferencial que refleja (ya sea exacta o aproximadamente) la diferencia entre el precio de mercado y un determinado precio establecido. Este método no afecta la cantidad de derechos de emisión en el SCE, sino que combina una tarifa con un SCE de tal manera que un costo mínimo combinado por tonelada de emisiones es mantenido para los participantes del SCE. De esta manera, se puede ofrecer un alto grado de certidumbre en los precios, que se refleja en su posición al lado derecho del espacio de regulación. Sin embargo, el grado exacto de certidumbre en los precios depende de la frecuencia de un cambio en las tarifas diferenciales en respuesta a cambios en los precios en el mercado de derechos de emisión. Una actualización frecuente aumenta la certidumbre de precio pero puede ser difícil por razones técnicas (como se discute a continuación).

Este mecanismo se ha aplicado en el sector de la electricidad en el UK (véase el cuadro 6.2), un subconjunto de las entidades reguladas por el SCE de la UE. La política está diseñada de forma que aumente la certidumbre en los precios para los generadores de electricidad y fomente la inversión en generación de energía con bajas emisiones de carbono.

El SCE de Australia fue diseñado con un precio mínimo, como parte de un rango de precios que se amplía progresivamente. Para aplicar el precio mínimo, el SCE incluyó un precio mínimo de subasta internamente y un cargo de entrega a la importación de créditos de compensación extranjeros que probablemente habrían entrado al mercado a un precio incluso más bajo. La implementación de este cargo de entrega planteó un gran número de desafíos técnicos, dada la expectativa que respondería rápidamente a cambios en el precio de CER.<sup>108</sup> Cuando Australia entró en las negociaciones de vinculación con el SCE de la UE, accedió a abandonar su precio mínimo como parte de las condiciones de la UE, ya que ello habría disminuido su demanda de derechos de emisión de la UE (véase el paso 9).

## 3.2 Responder a precios altos

Para contrarrestar precios altos, los formuladores de políticas públicas pueden tratar de mantener o reducir los precios cuando alcanzan un umbral alto mediante el ajuste de los límites del uso de compensaciones (véase la sección 3.2.1), la venta de un número limitado de

### CUADRO 6.2 CASO DE ESTUDIO: Precio mínimo del carbono para fomentar la inversión en el Reino Unido

El 1º de abril de 2013, el UK introdujo unilateralmente un precio mínimo de carbono (CPF).<sup>a</sup> Mediante el CPF se pretende "reducir la incertidumbre de los ingresos y mejorar la rentabilidad de la inversión en la generación de bajas emisiones de carbono."<sup>b</sup> El precio mínimo se alcanza al aplicar el apoyo a los precios de carbono (CPS, por sus siglas en inglés), un impuesto sobre todas las entidades que generan electricidad a partir de gas (suministrado por una empresa de gas), el gas de petróleo líquido o el carbón y otros combustibles fósiles sólidos. En lugar de ser un precio mínimo de subasta, el CPS se cobra por encima de los precios de los derechos de emisión del SCE de la UE para garantizar que el precio del carbono no caiga por debajo del precio objetivo mínimo nacional. El CPS es pagado por las entidades por cada unidad de emisiones y es adicional a otros costos de derechos de emisión. Es obligatorio pagar el CPS al entregar los derechos de emisión exigidos por los reglamentos del SCE. Los formuladores de políticas públicas pretenden que el precio mínimo estimule la inversión en tecnología de baja emisión de carbono a través de una señal de precio más acertada para los inversionistas. Las entidades están reguladas en el punto donde el gas pasa a través del medidor o, en el caso del LPG, carbón y otros combustibles fósiles sólidos, en el punto de entrega en centrales generadoras de energía.

El CPF está compuesto por el precio de los EUA, del SCE de la UE y de la tasa del CPS por tCO<sub>2</sub>e, que es el tCO<sub>2</sub> adicional único del UK emitido en el sector de la energía. Las tasas del CPS se fijan anualmente, con la trayectoria del CPF original proyectada a alcanzar £30/tCO<sub>2</sub> en los precios de 2009 para 2020. La Agencia Tributaria y de Aduanas del UK esperaba que el CPF contribuyera con £30–40 mil millones de nuevas inversiones en tecnologías de baja emisión de carbono.

El CPS fue diseñado con un precio inicial de £4.94 por tonelada y se esperaba que subiera a £7.28 por tonelada en 2014–15 y a £9.86 por tonelada en 2015–16. El valor real del CPS dependería de la brecha entre el "precio objetivo" en cada año y el precio de los derechos de emisión en el SCE de la UE en el pasado reciente, con un precio objetivo en 2020 de £30 por tonelada, en los precios del 2009. La Agencia Tributaria y de Aduanas del UK esperaba que esto contribuyera con £30–40 mil millones en nuevas inversiones en tecnologías de baja emisión de carbono. El 19 de marzo de 2014, sin embargo, se anunció que la tasa del CPS (el elemento del CPF único del UK) no excedería las £18 por tonelada de dióxido de carbono a partir de 2016–17 a 2019–20, incluso si eso significaba caer por debajo de un precio objetivo de £30 por tonelada para 2020. Las tasas del CPS se congelaron en respuesta a los precios menores de lo esperado de los derechos de emisión del SCE de la UE después de la introducción del precio mínimo, resultando en una brecha más amplia entre los precios de las unidades de emisión de otros países en el SCE de la UE y aquellas del UK. Esto resultó en la preocupación de que el CPS podría estar perjudicando la competitividad de la industria del UK y causando aumentos innecesarios en las facturas de energía domiciliaria.

a Brauneis et al. (2013); HM Revenue & Customs (2015); HM Revenue & Customs (2014a); HM Treasury and HM Customs (2011).

b HM Treasury and HM Customs (2011).

108 Ver Australia Department of Climate Change and Energy Efficiency (2011) y Hepburn et al. (2012).

derechos de emisión a precios preestablecidos desde una reserva de derechos de emisión (véase la sección 3.2.2), o el establecimiento de un límite de precio fuerte (véase la sección 3.2.3).

### 3.2.1 *Gestión de costos a través de límites de las compensaciones*

La relajación de los límites de compensación (por cantidad o categoría de compensaciones) o la introducción de volúmenes de compensación adicionales mantenidos en reserva puede aumentar la oferta de unidades para ayudar a contener los costos en respuesta a precios altos (véase el paso 4). Como tal, en el espacio de regulación en el gráfico 6.2, se sitúa ligeramente a la derecha del SCE clásico. Una ventaja de este enfoque es que, mientras las compensaciones representen reducciones reales, puede contener los costos sin aumentar las emisiones, como sería el caso cuando los formuladores de políticas simplemente liberan derechos de emisión adicionales en el mercado. Algunos tipos de compensaciones también pueden proporcionar importantes co-beneficios, como se describe en el paso 4. Los límites de compensaciones también se podrían hacer más estrictos a fin de reforzar precios bajos. Sin embargo, bajo ciertas condiciones, los ajustes a los límites de compensación pueden tener poco impacto en los precios. Por ejemplo, aumentar los límites de compensación no tendrá ningún impacto en el precio si la oferta de compensaciones no es suficiente para satisfacer la actual demanda potencial.

Los límites de compensación para contener los precios han sido relajados en el SCE de la República de Corea y la Iniciativa RGGI. En la República de Corea, el Comité de Asignación puede cambiar los límites de compensación a su discreción (véase el cuadro 6.6). Durante el primer y segundo período de control, la Iniciativa RGGI tenía una disposición que consistía en que si el promedio de los precios de los derechos de emisión durante los primeros 14 meses subía a US\$7 o US\$10/tonelada, el límite de compensación sería reducido de 3,3 por ciento a 5 y 10 por ciento respectivamente. Además, si los precios promedio aumentaban a US\$10, las entidades estaban autorizadas a utilizar unidades de compensación internacional, incluidas unidades del MDL. En el primer y segundo período de control, los precios de la Iniciativa RGGI nunca alcanzaron estos niveles, así que estas disposiciones nunca fueron activadas y, de hecho, nunca hubo ninguna demanda de compensaciones. Después de las revisiones del sistema de la Iniciativa RGGI y la introducción de la reserva de contención de costos (CCR), la Iniciativa RGGI eliminó las disposiciones anteriores para ampliar el uso de las compensaciones. El proyecto de ley Waxman-Markey de EE.UU. también tenía una disposición para reducir los límites de las compensaciones internacionales en el caso de que los precios alcanzaran los niveles de reserva de derechos de emisión y permitiría que estas unidades fueran vendidas por medio de oferta a través de subastas con reserva.

### 3.2.2 *Contención de costos con una reserva de derechos de emisión*

En este enfoque se crea una reserva de derechos de emisión a partir de los que inicialmente son retenidos de la distribución y/o que se asignan para subasta, pero siguen sin venderse (por ejemplo, porque el precio de reserva para subasta no es alcanzado). Estos derechos de emisión forman parte del límite general, pero solo se ofrecen en venta

cuando los precios superan un nivel determinado, con el propósito de contener los costos. A fin de mantener un nivel constante en términos reales a lo largo del tiempo y evitar la creación de oportunidades especulativas imprevistas para beneficiarse del simple hecho de retener derechos de emisión, por lo general el nivel de precio del umbral se establece de tal forma que sube gradualmente a una velocidad comparable con la tasa de retorno del mercado para otras inversiones con perfiles de riesgo similares (por ejemplo, un 5 por ciento de la tasa de interés más la inflación).

Una reserva de derechos de emisión proporciona un precio máximo débil ya que solo hay una cantidad fija de derechos de emisión que el gobierno está dispuesto a vender a un precio determinado. Esto da cierta certidumbre al mercado, aunque no una garantía, de que el precio no subirá por encima de ese nivel. De esta forma da mayor certidumbre sobre la cantidad de derechos de emisión subastados que sobre el precio máximo y, por tanto, está situada más a la izquierda del espacio de regulación del SCE. El modelado probabilístico puede ayudar a realizar pruebas de resistencia y calcular el tamaño necesario de una reserva para mantener los precios dentro de ciertos límites con un determinado nivel de confianza, dada la mejor información disponible.<sup>109</sup>

En el caso de California, un porcentaje de los derechos de emisión del límite es apartado cada año a fin de crear un stock de reserva de contención del precio de los permisos de emisión (APCR, por sus siglas en inglés) (véase el cuadro 6.3). Hasta ahora, los precios del mercado en el SCE de California han permanecido por debajo del nivel en el que se activa la liberación de derechos de emisión de la APCR. En Quebec fue establecido un sistema similar, y el precio de reserva para subasta y los precios de reserva de derechos de emisión están armonizados con los de California. En ambas jurisdicciones se utiliza un enfoque escalonado, con diferentes cantidades de derechos de emisión disponibles para la venta a precios diferentes. El sistema de la Iniciativa RGGI también implementó una CCR, en 2014, que establece un límite de precio débil. A diferencia de California y Quebec, esta reserva tiene un precio único que desencadena la intervención y los derechos de emisión de la CCR automáticamente son ofrecidos como parte de subastas regulares si se alcanza el nivel de activación.

Aunque estas reservas de derechos de emisión proporcionan una contención de costos para todo el mercado, los investigadores han sugerido que los reguladores podrían además (o en lugar de ello) ofrecer garantías limitadas y específicas a las entidades reguladas de que los precios no superarán un determinado nivel.<sup>110</sup> Adoptando una herramienta del mundo de las finanzas, los reguladores podrían proporcionar "cupones de reserva de derechos de emisión" a las entidades reguladas, concediendo el derecho pero no la obligación de comprar derechos de emisión de una reserva a precios por defecto (es decir, una opción de compra; véase el cuadro 5.5 en el paso 5) y estos cupones podrían ser comercializados.<sup>111</sup> Estos cupones podrían ser asignados selectivamente o subastados (como en el caso de las opciones de venta, discutidas en la sección 3.1.2) para generar ingresos para el gobierno.

109 Golub y Keohane (2012).

110 Grull y Taschini (2011).

111 Anda et al. (2009).

### CUADRO 6.3 CASO DE ESTUDIO: Reserva de contención del precio de permisos de emisión (ACPR) en California

La APCR de California es un ejemplo de un mecanismo basado en reglas que permite el acceso a derechos de emisión con un precio más alto. Estos derechos de emisión están disponibles para su compra en las ventas trimestrales, pero probablemente solo serían comprados si los precios del mercado secundario o de subasta superaran el precio de los derechos de emisión disponibles a través de la APCR.<sup>a</sup>

La APCR se compone de un porcentaje del total del límite hasta el 2020; concretamente, el 1 por ciento del presupuesto del primer período de cumplimiento, el 4 por ciento del presupuesto del segundo período de cumplimiento y el 7 por ciento del presupuesto del tercer período de cumplimiento fueron asignados a la APCR. Los derechos de emisión que se colocan en la APCR “pierden su fecha”, lo que significa que, si la APCR se activara, todos estos derechos de emisión estarían disponibles para contener los costos, independientemente del presupuesto del que se han originado.

Los derechos de emisión de la APCR pueden ser puestos en venta, dependiendo de la demanda, cuatro veces al año, seis semanas después de cada subasta trimestral. Los derechos de emisión en la reserva son divididos en tres niveles de precios. Los precios en cada nivel son aumentados en un 5 por ciento más la inflación anualmente. Los precios iniciales en 2013 fueron de US\$40, US\$45 y US\$50, respectivamente. En 2015, los precios de los respectivos niveles se habían aumentado a US\$45,20, US\$50,86 y US\$56,51. Hasta la fecha, sin embargo, estos precios no han sido alcanzados y por lo tanto no se ha vendido nada de la reserva.

En el 2015, en respuesta a las inquietudes de las partes interesadas sobre el posible agotamiento de la APCR, la regulación fue modificada de manera que el 10 por ciento de todos los derechos de emisión con fecha no asignados en años anteriores son elegibles para las ventas de la APCR; y el 10 por ciento de los derechos con fecha no vendidos en un año futuro también son elegibles para ventas de la APCR. Estos derechos de emisión solo estarán disponibles en la grade de precios más alta.

Para llenar la reserva hay que eliminar derechos de emisión del presupuesto total asignado. Para anular la implícita mayor rigurosidad del límite, California aumentó simultáneamente en un 4 por ciento la cantidad de compensaciones que podrían ser utilizadas para el cumplimiento—es decir, del 4 al 8 por ciento de la obligación de cumplimiento de cada entidad.

a ARB (2013); ARB (2010a).

### 3.2.3 Límite del precio fuerte

Un precio máximo fuerte establece un límite absoluto para el precio que las entidades pagan por los derechos de emisión.<sup>112</sup> Esto requiere que el regulador se comprometa a vender la cantidad de unidades que el mercado demande al precio máximo. Este enfoque de válvula de seguridad o de límite de precio fuerte tiene el inconveniente de que, al igual que un impuesto, permite que las emisiones se eleven por encima del nivel del límite siempre que la reducción de emisiones sea más costosa que el precio máximo. Aunque garantiza un alto grado de certidumbre en los precios, las emisiones totales no pueden ser conocidas a priori. Por lo tanto, el instrumento está situado a la derecha del espacio de regulación del SCE. En algunos casos, incluida la Regulación de Emisores de Gas Especificados de Alberta, las entidades pueden pagar una multa u otros cargos al gobierno en lugar de presentar derechos de emisión. Este es un precio máximo efectivo, que sustituye directamente un impuesto establecido para un SCE cuando los precios alcancen ciertos niveles. De forma similar, si las disposiciones del SCE para garantizar el cumplimiento de sus reglamentos no incluyen una multa establecida con referencia al precio o la disposición de reparación (véase el paso 7), la multa también actuará como un precio máximo.

## 3.3 Rango de precios

Los mecanismos que buscan subir los precios cuando son bajos (véase la sección 3.1.1) y poner límites a los precios cuando son altos (véase la sección 3.2.2) pueden, en principio, combinarse para crear un rango de precios fuertes o débiles.

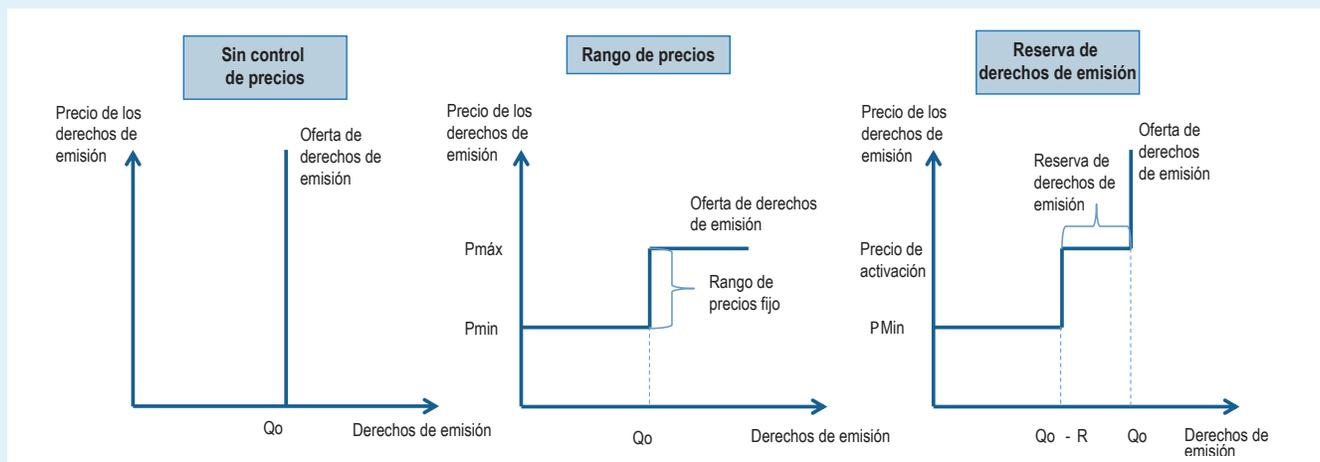
El sistema de Australia comenzó con un período de precio fijo de 3 años, seguido por tres años con un precio mínimo y un precio máximo (control de precios). El precio máximo debía estar AU\$20 por encima del precio internacional previsto a comienzos del período de precio fijo (1º de julio de 2015) y sería aumentado anualmente en un 5 por ciento en términos reales. El precio mínimo se fijó en AU \$15, subiendo en un 4 por ciento anualmente en términos reales. La tasa de crecimiento más alta del precio máximo (5 por ciento) en comparación con el precio mínimo (4 por ciento) implicaba que el rango de precios se ampliaría a lo largo del tiempo. No obstante, como parte de las discusiones sobre la vinculación del CPM australiano con el SCE de la UE, se decidió abandonar el precio mínimo, aunque esto se volvió irrelevante con la abolición del CPM tras un cambio de gobierno en Australia.

112 La idea de un precio máximo fue desarrollada originalmente por Roberts y Spence (1974) y aplicada al caso de la política climática por Pizer (2002). Este último estima que con un precio “activador” de US\$50 por tonelada de carbono (un precio máximo fuerte de US\$50), los US\$3 trillones (3 millones de millones) de pérdida asociados con reducir el nivel de emisiones al de 1990 se convierten en una ganancia de US\$150 mil millones.

**CUADRO 6.4** NOTA TÉCNICA: Rango de precios bajo un sistema de control de precios versus una reserva de derechos de emisión

La figura más abajo muestra la curva de oferta de derechos de emisión con un rango de precios, en comparación con una situación donde no hay control de precios pero una reserva de derechos de emisión (discutida en la sección 3.2.2). Sin el control de precios, la oferta de derechos de emisión es perfectamente inelástica y fija en  $Q_0$ . Con un rango de precios, la oferta es perfectamente elástica en el precio mínimo ( $P_{\min}$ ), hasta el punto  $Q_0$ , ya que el regulador se compromete a limitar la oferta a un nivel que garantice el  $P_{\min}$ . En el  $P_{\max}$ , el regulador se compromete a ofertar suficientes derechos de emisión (como lo muestra la curva de oferta perfectamente elástica)

para mantener ese precio de mercado. Esto se traduce en un rango de precios fijo. Asimismo, una reserva de derechos de emisión puede limitar la oferta para garantizar el  $P_{\min}$ . Sin embargo, una reserva por diseño tiene solo un número limitado de derechos de emisión y si la demanda excede el tamaño de la reserva (en  $Q_0$ ) después de que empiece a liberar los derechos de emisión en el mercado al precio de activación, la oferta es claramente inelástica de nuevo. Por ende, no puede garantizar un precio máximo, que es la diferencia clave entre un control de precios y una reserva de derechos de emisión.



Nota: Véase Murray et al. (2009) para otra iteración útil de esta ilustración.

### 3.4 Mecanismo basado en la cantidad

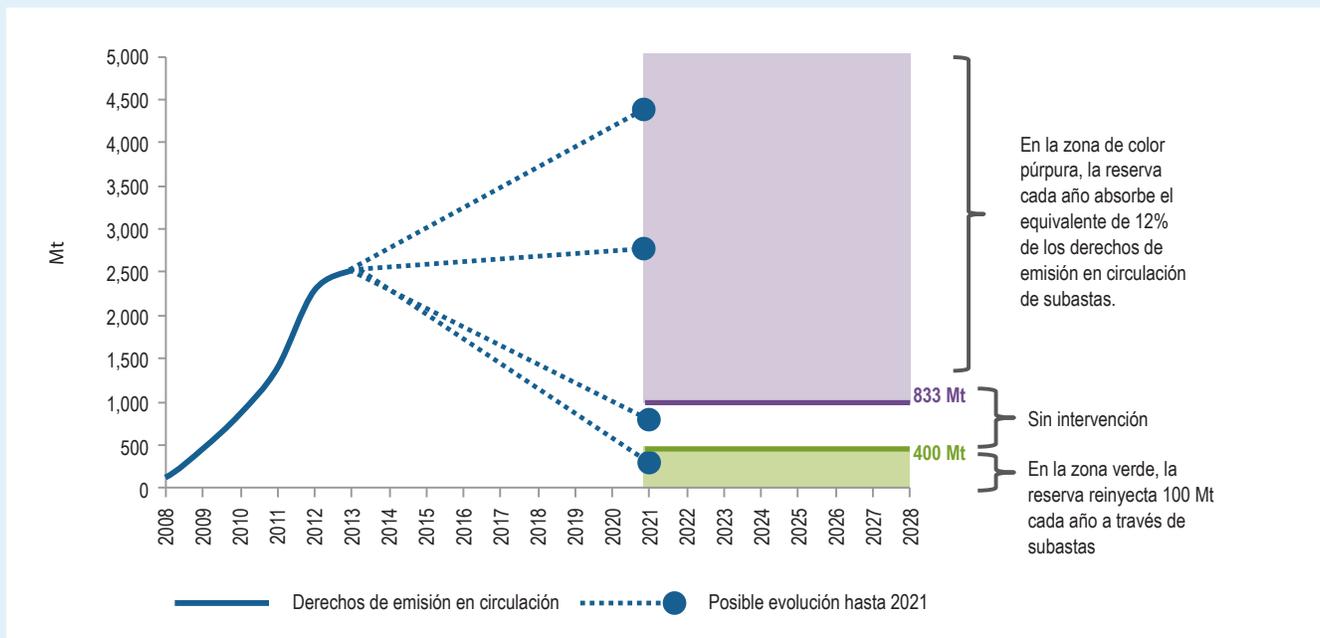
Los controles de cantidad pretenden limitar el número de derechos de emisión que está en circulación. Dado un límite fijo, una reserva activada por una cantidad crítica puede responder a choques externos al añadir o restar derechos de emisión de una reserva y liberarlos en el mercado, con base en activadores predefinidos, entre otros, la cantidad de derechos de emisión excedentes o acumulados.<sup>113</sup> Por tanto, este tipo de mecanismo está situado en el lado izquierdo del espacio de regulación.

La reserva de estabilidad del mercado (MSR) en el marco del SCE de la UE puede caracterizarse como un enfoque basado en reglas que

es activado a partir de la cantidad de derechos de emisión. La MSR está diseñada para ajustar el número anual de derechos de emisión subastados en el mercado en algunos años, basándose en reglas predefinidas con respecto a la cuantía de exceso de derechos de emisión (véase el cuadro 6.5). La MSR pretende mantener un cierto equilibrio entre la oferta y la demanda para mantener la señal de precios de carbono a los niveles necesarios para alcanzar la meta de la descarbonización a largo plazo de una manera costo-efectiva (European Commission, 2014). La MSR se establecerá en 2018 y entrará en funcionamiento el 1º de enero de 2019.

<sup>113</sup> Analistas han sugerido una variedad de posibles activadores para regular los volúmenes de derechos de emisión ofrecidos en subasta, entre otros, los volúmenes de derechos de emisión en circulación, cambios en el nivel de producción y otras condiciones económicas. Estos enfoques varían en su capacidad de brindar previsibilidad de precio, responder a los choques, proporcionar certidumbre de ajuste, reducir el exceso de oferta y evitar posibles manipulaciones (véase Gilbert et al. (2014a) para una reseña).

CUADRO 6.5 CASO DE ESTUDIO: La reserva de estabilidad del mercado del SCE de la UE



Source: Trotignon et al. (2014).

En el 2015, los formuladores de políticas públicas de la UE adoptaron la reserva de estabilidad del mercado (MSR), que se creará en 2018 y funcionará a partir del 1º de enero de 2019. La MSR propone “resolver el actual excedente de derechos de emisión” y “mejorar la resistencia del sistema ante choques importantes, ajustando la oferta de derechos de emisión a ser subastados.”<sup>a</sup>

La MSR funcionaría activando los ajustes de volumen anual de subasta en situaciones donde el número total de derechos de emisión en circulación esté por fuera de un determinado rango predefinido (véase el gráfico anterior).<sup>b</sup> A los derechos de emisión podrán ser retirados de los volúmenes de subasta y ser añadidos a la MSR si el excedente en el mercado es mayor que un umbral predefinido, o podrían retirarse de la MSR y añadirse

a los actuales volúmenes de subasta si el excedente es inferior a un umbral predefinido. Además, si el precio de los derechos de emisión es más de tres veces el precio promedio de los derechos de emisión de los 2 años anteriores por seis meses consecutivos, 100 millones de derechos de emisión se liberarán de la reserva.

La MSR intenta resolver el desequilibrio entre la oferta de derechos de emisión, que actualmente es fija, y la demanda, que cambia en función de un número de factores externos económicos y otros factores.<sup>c</sup>

a EC (2015d).

b EC (2014)

c Ibid.

### 3.5 Delegación

Por último, se han presentado propuestas para delegar la gestión del mercado de derechos de emisión a una autoridad independiente del carbono o a un banco central de carbono; estas propuestas están posicionadas en la mitad inferior del espacio de regulación. Algunos ejemplos de este tipo de delegación y delegaciones propuestas son los siguientes:

- ▲ La propuesta legislativa Lieberman-Warner del Congreso de los EE.UU. (S. 2191) propuso la creación de una Junta de Eficiencia en el Mercado de Carbono. El mandato propuesto para la Junta era alcanzar algún nivel de precios que mantuviera el equilibrio entre el crecimiento económico y la reducción de emisiones (Manson, 2009).
- ▲ El SCE de la República de Corea trabaja con un Comité de Asignación que se rige por las reglas sobre cuándo intervenir en el mercado, pero también opera con cierto grado de discrecionalidad (véase el cuadro 6.6). En una serie de situaciones predeterminadas, el Comité de Asignación está autorizado, pero no obligado, a intervenir en el mercado. Asimismo, en cualquiera de estas situaciones, el Comité de Derechos de Emisión podrá adoptar una serie de medidas, entre otras (pero no limitadas a), liberar derechos de emisión de una reserva.
- ▲ Una serie de pilotos chinos han establecido comités de asignación que en determinadas circunstancias pueden intervenir directamente en el mercado.
- ▲ Los investigadores han propuesto diferentes modelos para la delegación a órganos independientes similares al modelo de los bancos centrales, que tendrían por objeto ajustar las subastas para garantizar el buen funcionamiento del mercado y la liquidez en el corto plazo y, en el mediano a largo plazo, potencialmente cambiar el límite de derechos de emisión.

#### CUADRO 6.6 CASO DE ESTUDIO: Previsibilidad de los precios en el SCE de la República de Corea

Las disposiciones para la previsibilidad de los precios en el SCE de la República de Corea combinan enfoques automáticos y discrecionales.<sup>a</sup>

Hay una reserva de derechos de emisión, que sirve como un mecanismo para gestionar la variabilidad de los precios y ofrece derechos de emisión a los nuevos participantes, así como a las empresas que han obtenido créditos por acción temprana.

En una serie de situaciones predeterminadas, el Comité de Asignación está autorizado, pero no obligado, a intervenir en el mercado.

Las condiciones bajo las cuales el Comité podrá intervenir en el mercado incluyen las siguientes:

- ▲ El precio de mercado de derechos de emisión ha sido por lo menos tres veces el promedio de 2 años, al menos seis meses consecutivos;<sup>b</sup>
- ▲ El precio de mercado de derechos de emisión ha sido por menos el doble del promedio de 2 años, por lo menos por un mes, y el promedio del volumen de comercio del mes actual es al menos el doble del volumen del mismo mes calendario en los dos años anteriores; o
- ▲ El precio promedio de mercado de los derechos de emisión del último mes es inferior al 40 por ciento del promedio de 2 años.

Las medidas que el Comité puede adoptar en respuesta a estas condiciones incluyen las siguientes:

- ▲ Asignar hasta un 25 por ciento más de derechos de emisión de la reserva;
- ▲ Establecer un límite de retención de derechos de emisión (entre el 70 y el 150 por ciento de los derechos de emisión del año de cumplimiento);
- ▲ Aumentar o disminuir el límite de la solicitud de préstamos;
- ▲ Aumentar o disminuir el límite de compensaciones; o
- ▲ Establecer temporalmente un precio máximo o mínimo.

a ICAP (2016f).

b Este activador es efectivamente el mismo que el utilizado en el SCE de la UE, según lo indicado en el Artículo 29a de la Directiva del SCE de la UE. Concretamente, si el precio de derechos de emisión en el mercado de carbono europeo es más de tres veces el precio promedio de los derechos de emisión durante los 2 años precedentes, cualquiera de los países miembros estará autorizado para adelantar subastas o subastar hasta el 25 por ciento de los derechos de emisión restantes en la reserva de nuevos participantes.

### 3.6 Resumen de opciones

La tabla 6.1 presenta un resumen de los pros y contras de las diversas intervenciones.

**TABLA 6.1 Pros y contras de los enfoques a la gestión del mercado**

Enfoque para administrar el mercado	Pros	Contras
Menor/mayor rigurosidad del límite de compensación	Relativamente fácil de aplicar, sin carga financiera para el regulador; no compromete la integridad del medio ambiente globalmente (supone compensaciones de alta calidad).	Límites de precios no garantizados; afecta el límite de emisiones dentro del sector o sistema regulado (en el caso de unidades internacionales); puede resultar en bruscos cambios de precios si no son previstos.
Precio mínimo de subasta ("precio de reserva")	Relativamente fácil de implementar; reduce la incertidumbre de la inversión; garantiza un precio positivo y los ingresos del gobierno, incluso si la demanda de emisiones está por debajo del límite; puede hacerse más riguroso el límite, dependiendo de la reintroducción de volúmenes no vendidos.	No da garantía de precio mínimo en el mercado si no hay demanda de subastas.
El gobierno compra unidades del mercado para mantener el precio mínimo	Relativamente fácil de aplicar, puede hacerse más riguroso el límite si los volúmenes no se reintroducen.	Carga financiera para el regulador; el presupuesto puede ser insuficiente para garantizar el precio máximo.
Ampliación de cuota	Fácil de implementar si la cuota no fluctúa con el precio; ofrece precio mínimo fuerte del carbono para las entidades sujetas a la cuota.	Difícil de implementar si la cuota se ajusta con el precio; inhibe la eficiencia del sistema en su conjunto si se aplica solo parcialmente.
Reserva de derechos de emisión (límite de precio débil a través de la oferta limitada de la reserva de unidades)	Proporciona una mayor certidumbre sobre los precios, limitando la incertidumbre sobre las emisiones (como las emisiones no pueden aumentar más de la cantidad limitada de unidades liberadas desde la reserva); la liberación puede no lograr aumentar las emisiones si la reserva está llena con compensaciones o unidades externas.	Precio máximo garantizado solo parcialmente; posibles incentivos para la manipulación del mercado.
Límite de precio fuerte mediante oferta ilimitada a precio fijo	Garantiza el precio máximo para los participantes en el mercado, relativamente fácil de aplicar.	El objetivo ambiental puede verse comprometido si no hay límite; posibles incentivos para la manipulación del mercado.
El regulador ofrece opciones de compra/venta con límite fijo	Sin carga financiera para el regulador si las opciones son subastadas de manera justa; se mantiene el límite de emisiones (o se hace más riguroso el límite) si las unidades son vendidas de una reserva limitada.	Límites de precios garantizados solo parcialmente; podría introducir mayor complejidad y carga administrativa para el regulador.
Rango de precios	Relativamente sencillo de implementar; precios mínimo y máximo garantizados.	Contras del establecimiento de precios mínimo y máximo.
Mecanismo basado en cantidad	Evita los debates políticos sobre qué precio debe establecerse.	Puede aumentar la complejidad y la incertidumbre política.
Delegación	Podría mejorar la compatibilidad del SCE con otras políticas climáticas y energéticas, vigilar las interacciones con los mercados internacionales y ofrecer flexibilidad para equilibrar el objetivo de garantizar las cantidades objetivo de derechos de emisión y los precios de derechos de emisión.	Puede ser políticamente difícil de ejecutar y carecer de legitimidad democrática

Fuente: Tabla adaptada de Grull y Taschini, 2011 y Gilbert et al., 2014a.

## PRUEBA RÁPIDA

### Preguntas conceptuales

- ▲ ¿Qué factores determinan la oferta y la demanda de las unidades de emisión y los precios correspondientes?
- ▲ ¿Qué causa la incertidumbre sobre los precios y cuáles son las consecuencias?
- ▲ ¿Cuáles son las justificaciones para gestionar precios bajos, precios altos y otros indicadores del mercado, y cuáles son algunos de los enfoques para realizar cada una de estas?

### Preguntas de aplicación

- ▲ ¿Cuáles son sus prioridades para garantizar la previsibilidad de los precios en los extremos bajo y/o alto y para otros objetivos de gestión del mercado?
- ▲ ¿Qué enfoques podrían proporcionar suficiente certidumbre sobre los precios, emisiones, y otros indicadores de mercado?
- ▲ ¿Está considerando vincular su sistema en el futuro, y cómo podría esto afectar sus enfoques preferidos?

# PASO 7: GARANTIZAR EL CUMPLIMIENTO Y LA VIGILANCIA

En un vistazo _____	120
1. Identificación y gestión de las entidades jurídicas _____	121
1.1 Identificar las entidades jurídicas reguladas _____	121
1.2 Aprovechar las relaciones existentes con entidades reguladas _____	121
1.3 Gestionar entidades reguladas a través del tiempo _____	121
2. Gestión del ciclo de reporte _____	121
2.1 Establecer requisitos de monitoreo _____	123
2.2 Establecer requisitos de reporte _____	125
2.3 Establecer requisitos de verificación _____	127
2.4 Consideraciones de procedimientos _____	128
3. Administrar el desempeño de los verificadores _____	128
3.1 Acreditación de terceros verificadores _____	128
3.2 Equilibrar los riesgos y costos en el proceso de verificación _____	129
4. Desarrollar un registro de SCE _____	129
4.1 Configurar un registro _____	129
4.2 Prevenir el fraude _____	130
4.3 Proporcionar información del mercado _____	130
5. Diseñar un enfoque de aplicación _____	131
6. Vigilancia del mercado para unidades de SCE _____	133
Prueba rápida _____	134

## EN UN VISTAZO

- ✓ Identificar las entidades reguladas
- ✓ Gestionar los reportes de emisiones por parte de las entidades reguladas
- ✓ Aprobar y administrar el desempeño de los verificadores
- ✓ Establecer y supervisar el registro del SCE
- ✓ Diseñar e implementar el enfoque de sanción y aplicabilidad
- ✓ Regular y vigilar el mercado para unidades de emisiones de SCE

Un SCE debe regirse por un sistema riguroso de vigilancia del mercado y aplicabilidad. La falta de cumplimiento y vigilancia pueden amenazar la integridad ambiental del sistema y las características básicas del mercado, con altos riesgos económicos para todos los participantes. El sistema de cumplimiento y vigilancia garantiza que las emisiones reguladas por el SCE sean medidas con precisión y reportadas consistentemente. La vigilancia eficaz del mercado puede permitirle al mismo mercado funcionar de forma eficiente y promover la confianza de los participantes en el mercado.

Un requisito previo para el cumplimiento efectivo es la identificación de todas las entidades reguladas por el sistema, compiladas por el regulador en virtud de auto-nominación de las empresas o a través de su propia evaluación. Esto se puede hacer más fácil si se aprovechan las relaciones reguladoras existentes, pero probablemente los gobiernos también necesiten desarrollar un proceso específico para identificar nuevas entidades reguladas, ya que la colectividad de empresas cambia con el tiempo.

Los sistemas eficaces de monitoreo, reporte y verificación (MRV) de emisiones y otros datos necesarios (por ejemplo, en el contexto de métodos de asignación tales como benchmarking o la asignación basada en la producción) son esenciales para garantizar la integridad ambiental de un SCE. Se han utilizado diferentes protocolos para el monitoreo de las emisiones en diferentes sistemas, pero los factores de emisión por defecto se usan a menudo para mantener bajos los costos a la vez que se genera una estimación de las emisiones que no es sesgada. Las disposiciones para reportes deben ser transparentes y pueden construirse de acuerdo a la base de los datos recogidos sobre la producción de energía, las características de los combustibles, los patrones de uso de energía, la producción industrial y el transporte. La verificación independiente de los reportes de emisiones a menudo es fundamental para la credibilidad de un SCE. La recopilación, monitoreo, reporte y verificación de los datos de actividad (por ejemplo, toneladas de clinker o acero producidas) permiten realizar comprobaciones de referencias cruzadas y proporcionan flexibilidad para adoptar diferentes enfoques de asignación de derechos de emisión. La importancia (típica) de la verificación independiente exige que el proceso de acreditación de los verificadores independientes también sea firme. Si bien pueden aprovecharse normas internacionales para la acreditación de los verificadores, los gobiernos a veces pueden tener que complementar estas con controles adicionales de la capacidad

del verificador, especialmente en la primera etapa de un SCE. El rigor del proceso de verificación puede depender de la cultura reguladora existente, aunque la mayoría de las jurisdicciones han favorecido un régimen más riguroso, a veces con el compromiso de que el propio gobierno cubrirá los costos de verificación de las entidades.

Es necesario desarrollar registros o bases de datos que lleven el registro y monitoreen la creación, el comercio y la entrega de todas las unidades dentro de un sistema. Esto requiere una evaluación del marco jurídico e institucional en el que el registro se ubicará, así como la definición de sus requisitos funcionales y técnicos. Los datos del registro pueden ser puestos a disposición de los participantes en el mercado y del público para que las partes interesadas puedan formarse opiniones sobre el equilibrio de la oferta y la demanda. Esta es una condición previa para la aparición de los mercados líquidos primario y secundario de unidades de emisión con una sólida información de precio. Para tal fin, el registro puede proporcionar datos suficientemente detallados sobre emisiones, asignación y entrega de derechos de emisión, y cumplimiento, garantizando así que se mantengan normas adecuadas de confidencialidad y seguridad.

El pleno cumplimiento debe ser garantizado mediante un régimen de aplicabilidad creíble con sanciones adecuadas. Normalmente los sistemas se basan en una combinación de denuncia con nombres propios, multas y requisitos de reparación para proporcionar esta aplicación. Aunque las consecuencias para la reputación por incumplimiento han demostrado ser un fuerte disuasivo que puede reforzarse mediante la divulgación pública del desempeño de una entidad regulada por el SCE, aún se necesita un sistema de sanciones vinculante.

Por último, los reguladores también deben vigilar las unidades tanto de los mercados primarios como de los secundarios. La regulación del mercado determina quién puede participar, qué se comercializa, dónde se llevan a cabo las transacciones, y otras reglas relativas a la integridad del mercado, la volatilidad y la prevención de fraude o manipulación. Los instrumentos de regulación del mercado incluyen requisitos de margen y compensación, requisitos de reportes y la divulgación de posiciones de comercio, límites de posición y participación, cuentas de registro y los requisitos en materia de licencias.

Este paso considera los requisitos y opciones para que los reguladores vigilen y apliquen el cumplimiento de las entidades reguladas con los requisitos del SCE. Aunque existen diferentes opciones dependiendo del diseño del SCE y el contexto jurisdiccional específico, el cumplimiento—y la suficiente confianza de que existe el cumplimiento—es esencial para la integridad y el funcionamiento de todo el SCE. El capítulo está estructurado en torno a seis elementos importantes para diseñar e implementar un enfoque de cumplimiento y supervisión en un SCE. Cada uno se explica en las siguientes secciones:

1. Identificar y gestionar lo jurídico;
2. Gestionar el ciclo de reporte;
3. Gestionar el desempeño de los verificadores;
4. Desarrollar un registro para el SCE.
5. Diseñar un enfoque de prevención; y
6. Vigilar el mercado del SCE

## 1. Identificación y gestión de las entidades jurídicas

Como se describe en el paso 1, un amplio rango de opciones está disponible para determinar el ámbito de aplicación de los sectores regulados y los puntos de obligación en un SCE. Las decisiones sobre estos aspectos deberán formalizarse en un conjunto de reglamentos que determinen qué instalaciones, plantas u operaciones están reguladas por el SCE, y la naturaleza de las interacciones que se espera entre estas entidades y el regulador del SCE. Un regulador deberá hacer un seguimiento de estos acuerdos mediante la identificación de las entidades jurídicas (sección 1.1), evaluar la naturaleza de las relaciones regulatorias existentes o nuevas con entidades reguladas (sección 1.2), y actualizar la lista de entidades reguladas a lo largo del tiempo (sección 1.3).

### 1.1 Identificar las entidades jurídicas reguladas

Existen diferentes enfoques para identificar las entidades reguladas dentro de un SCE. Puede ser una empresa individual, una línea o proceso de producción determinado, o una planta específica (alojando varios procesos y/o empresas, véase el paso 1). Una vez que dicha decisión ha sido tomada, existen dos enfoques principales de identificación de las entidades reguladas dentro de un SCE. Pueden ser identificados a través de la auto-nominación—de acuerdo con la auto-presentación de informes de las obligaciones fiscales por parte de las entidades responsables en muchas jurisdicciones—o, alternativamente, basarse en una investigación propia del regulador. Una vez que el enfoque ha sido decidido, tendrá que elaborarse una lista adecuada de las entidades reguladas por el SCE.

### 1.2 Aprovechar las relaciones existentes con entidades reguladas

Los reguladores a menudo tienen relaciones existentes con entidades recién incorporadas al SCE, que pueden servir como base a la hora de establecer el ciclo de cumplimiento del SCE. Por ejemplo, las centrales de energía de combustibles fósiles pueden tener obligaciones de reporte sobre las emisiones de dióxido de azufre, óxido nitroso y otros contaminantes. Estos arreglos (jurídicos) pueden proporcionar una base para el desarrollo de arreglos de permiso, ya que proporcionan claridad sobre qué entidad jurídica está regulada y apoyan el establecimiento de ciclos periódicos de reporte y sistemas de sanción. Asimismo, las grandes instalaciones industriales ya pueden estar sujetas a un ciclo de cumplimiento asociado con mantener y aplicar los permisos para operar. Otras relaciones útiles pueden existir entre los servicios estadísticos del gobierno y las entidades reguladas, y/o entre los departamentos gubernamentales y asociaciones de la industria. No obstante, si las relaciones existentes con las entidades reguladas no bastan para garantizar el cumplimiento del SCE, reglas nuevas o ampliadas serán necesarias. Dependiendo del contexto jurisdiccional, tales reglas podrían basarse en las facultades existentes otorgadas al regulador del SCE o requerir una nueva legislación.

### 1.3 Gestionar entidades reguladas a través del tiempo

La lista de entidades reguladas cambia con el tiempo y debe ser gestionada y actualizada de forma continua. Empresas pueden abrir o cerrar, ampliar, eliminar o fusionar sus operaciones, con consecuencias para las entidades jurídicas específicas implicadas y sus requisitos de cumplimiento en virtud de un SCE. Estos cambios no se alinearán con el ciclo de cumplimiento del SCE, requiriendo que el regulador determine reglamentos y procesos para la gestión de la responsabilidad por emisiones durante solo parte del año y los requisitos de cumplimiento. La mayoría de reguladores de SCE tienen un ciclo regular de actualización de la lista de entidades reguladas y obligan a las entidades a informar de cambios materiales en su elegibilidad o la titularidad legal de sus activos.

## 2. Gestión del ciclo de reportes

Un SCE requiere un MRV eficiente.<sup>114</sup> El *Monitoreo* implica la cuantificación de las emisiones mediante el cálculo o la medición directa, que debe ser consolidada en un informe de emisiones. Normalmente, estos informes son verificados posteriormente por prestadores de servicios independientes (verificadores). A manera de ejemplo, el gráfico 7.1 detalla el ciclo de MRV del SCE de la UE.

114 Para más información sobre la creación de programas para el MRV de emisiones de GEI, consulte Singh & Bacher (2015).

Un regulador debe proporcionar los siguientes elementos clave de un sistema MRV, de acuerdo con los regímenes legislativos pertinentes en la jurisdicción:

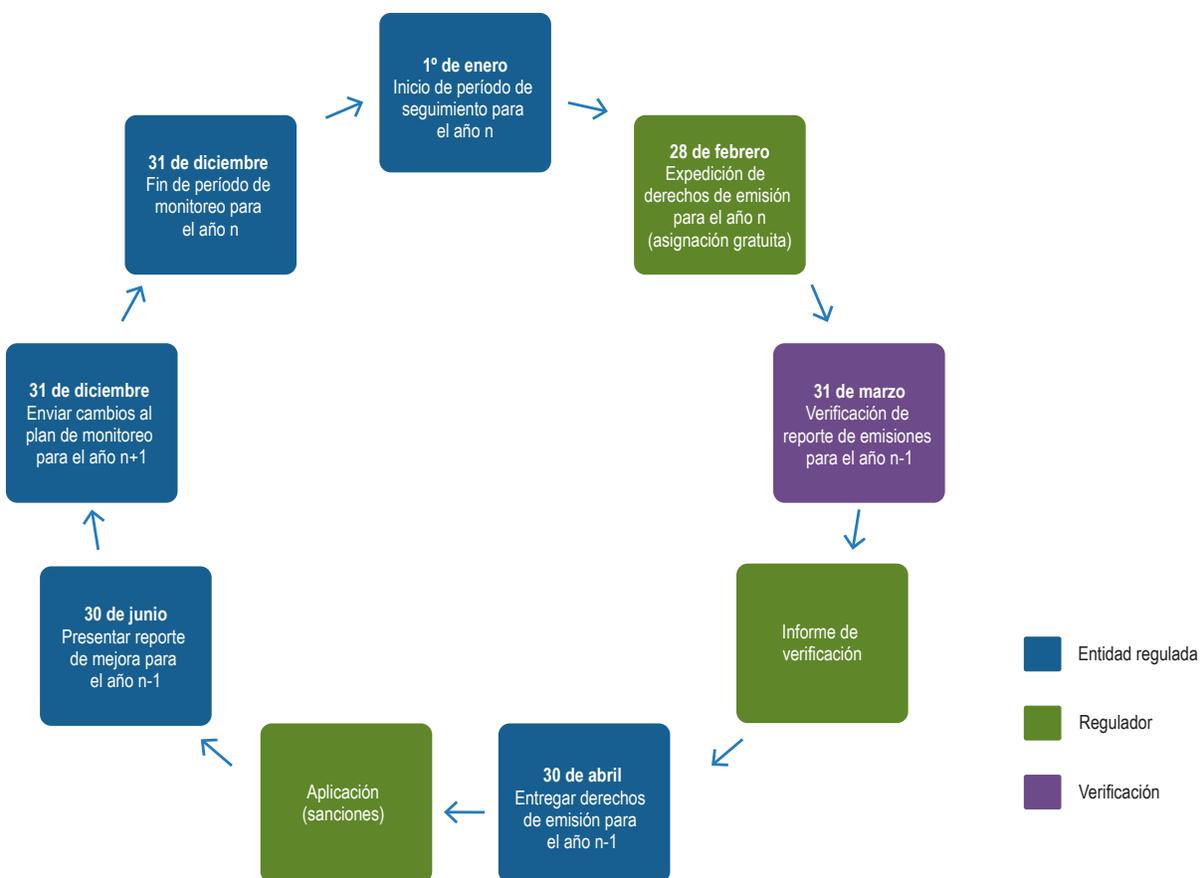
- ▲ Metodologías para la contabilidad y cuantificación de emisiones y otros datos necesarios (por ej., en el contexto de enfoques de asignación, tales como la asignación basada en benchmarking o la producción);
- ▲ Orientación sobre metodologías de monitoreo;
- ▲ Plantillas para reportes;
- ▲ Reglas para el uso de los verificadores; y
- ▲ Detalles sobre el intercambio y la gestión de datos.

Suministrar metodologías y orientación detallada a las entidades reguladas es clave para mejorar el cumplimiento con el sistema de

MRV. Dicho cumplimiento puede ser mejorado aún más si el regulador minimiza los costos administrativos para las entidades reguladas, por ejemplo, mediante el establecimiento de plataformas de tecnologías de información que permitan una eficiente transferencia de datos y reportes de cumplimiento. Los reguladores pueden diseñar directrices de monitoreo de tal manera que los sistemas de monitoreo preexistentes, tales como sistemas de control de procesos, reportes de estadísticas de energía y sistemas de contabilidad financiera<sup>115</sup> también puedan ser utilizados para los requisitos de MRV en virtud del SCE, reduciendo así los costos de cumplimiento.

En la sección 2.1 se presenta una guía para establecer los requisitos de monitoreo; la sección 2.2 presenta una guía para establecer los requisitos de reporte; y la sección 2.3 explica cómo establecer los requisitos de verificación. Las consideraciones procesales adicionales se discuten en la sección 2.4.

GRAFICO 7.1 Monitoreo, reporte y verificación (MRV) en el ETS de la UE



Fuente: ECRAN (2014).

## 2.1 Establecer requisitos de monitoreo

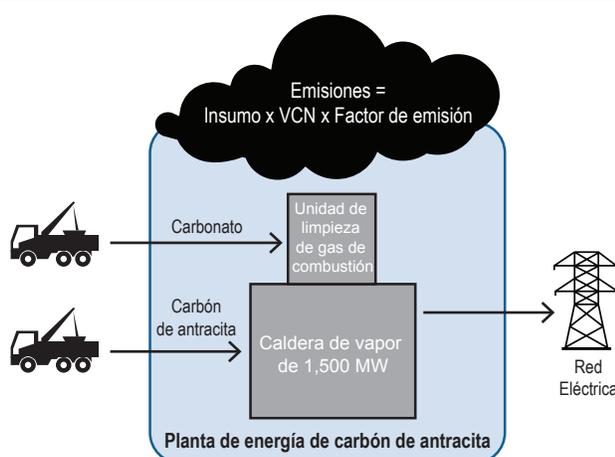
El regulador del SCE debe definir los requisitos específicos de monitoreo para todas las fuentes de emisiones incluidas en el ámbito de aplicación del sistema.

Las directrices de monitoreo deben estar disponibles para cada sector regulado por el SCE. Estas pueden basarse en una amplia biblioteca de metodologías detalladas, descripciones de productos y actividades, factores de emisión, modelos de cálculo y supuestos pertinentes,<sup>116</sup> aunque en algunos casos tendrán que ser adaptadas al contexto

específico del SCE. La tabla 7.1 da una breve vista general del enfoque de monitoreo (y de reporte y verificación) en países con SCE establecidos.

La variedad de enfoques de monitoreo en varios países muestra que diferentes requisitos de monitoreo funcionarán mejor en distintos sectores y para distintos GEI. Un posible enfoque de monitoreo es prescribir un método por defecto conservador que es relativamente fácil de aplicar (y verificar) y, exigir que mayores participantes monitoreen sus emisiones de forma más precisa (véase el cuadro 7.1). Con

**CUADRO 7.1** NOTA TÉCNICA: Ejemplo simplificado de monitoreo (cálculo) de las emisiones anuales en una planta de energía de hulla



	Insumos	Valor de calentamiento (VCN)	Factor de emisiones	Emisiones
	t	Energía GJ/t	tCO <sub>2</sub> /GJ	tCO <sub>2</sub>
<b>Carbón de antracita</b>	1,087,387 (báscula puente)	25.5 (análisis de muestras)	0.095 (análisis de muestras)	2,634,195
<b>Carbonato</b>	10,321 (báscula puente)	—	0.44 (factor estándar)	4,541
<b>Total</b>				<b>2,638,736</b>

Fuente: Adaptación de un gráfico de BMUB/FutureCamp.

Este gráfico muestra un ejemplo simplificado de la metodología estándar para monitorear y calcular las emisiones de combustión de una planta de energía de carbón de antracita. Aquí, las emisiones se calculan por medio de datos de producción para los insumos de carbón y carbonato multiplicados por los factores de emisión. Como el contenido de energía del carbón varía, debe realizarse un ajuste de la cantidad de combustible multiplicada por el valor calorífico neto (VCN). La cantidad de carbón de antracita y carbonato se mide a través de una estación de pesaje de camiones; para las principales fuentes de emisión, la caldera de vapor, el VCN y el factor de emisión se determinan mediante análisis de muestras, mientras que, para las emisiones menores de unidades de limpieza de gas de combustión, un factor de emisión estándar puede aplicarse.

116 ICAP (2016g) proporciona enlaces a su sitio web para enfoques de monitoreo utilizados alrededor del mundo

TABLA 7.1 Enfoques de MRV en SCE existentes

	Requisitos de aplicabilidad	Metodologías de monitoreo	Verificación requerida para	Software /plataforma de reportes
SCE de la UE	<p>Umbral: umbral de capacidad para las actividades de combustión: potencia térmica nominal &gt;20 MW. Umbral de emisiones de la aviación, excluyendo a los operadores de transporte aéreo que operan vuelos con emisiones anuales por debajo de 10.000 tCO<sub>2</sub>.</p> <p>Categorías fuente: Categorías de fuentes específicas, independientemente de los niveles de emisiones (por ejemplo, la producción de aluminio, amoníaco, coque, refinado y aceite mineral).</p> <p>Umbral de capacidad de producción: Por sector industrial, por ejemplo, fabricación de vidrio: capacidad de fusión que exceda 20 t/día.</p>	<p>Para el CO<sub>2</sub>: cálculo (metodología estándar, balance de masas), medición directa, enfoques alternativos, o combinaciones de criterios pueden ser usados.</p> <p>Para el N<sub>2</sub>O es necesaria la medición directa.</p> <p>Un sistema de niveles establece los requisitos de calidad y precisión de los datos</p>	Informe de emisiones	Plantillas de Excel (Comisión Europea); otras proporcionadas por países miembros, por ejemplo, FMS (Alemania)
California	<p>Umbral de emisiones: Todas las instalaciones con emisiones anuales <math>\geq 25.000</math> tCO<sub>2</sub>e.</p> <p>Categorías fuente: Algunas categorías fuente, independientemente de los niveles de emisiones (por ejemplo, la producción de cemento, fabricación de cal, refinerías de petróleo).</p> <p>Emisiones integradas: Proveedores de productos derivados del petróleo, gas natural y líquidos de gas natural, y el CO<sub>2</sub>, si las emisiones anuales que resultarían del consumo de productos producidos y vendidos son <math>\geq 10.000</math> t CO<sub>2</sub>e.</p>	<p>Tanto el cálculo como la medición pueden ser utilizados con determinados requisitos de niveles.</p> <p>El Monitoreo Continuo de Emisiones (CEM) es necesario para ciertas actividades.</p>	Plan de supervisión e informe de emisiones	*Cal e-GGRT*
Quebec	Umbral de emisiones: Todas las instalaciones con emisiones anuales $\geq 10.000$ t CO <sub>2</sub> e.	Las entidades pueden elegir sus métodos de cálculo entre los proporcionados por el ministerio para cada sector. Si las entidades tienen instrumentos de medición, se debe usar el método asociado con dicho instrumento.	Plan de supervisión e informe de emisiones (pero solo para instalaciones con emisiones anuales > 25.000 toneladas métricas de CO <sub>2</sub> e)	
Corea del Sur	<p>Umbral de emisiones: A nivel de instalación, emisiones anuales &gt;25.000 tCO<sub>2</sub>e.</p> <p>A nivel de entidad: emisiones &gt; 125.000 t CO<sub>2</sub>e por año.</p> <p>Las instalaciones con emisiones anuales de 15.000–25.000 tCO<sub>2</sub>e permanecen bajo el Régimen de Gestión de Objetivo.</p>	Cálculo con diferentes requisitos de datos y de nivel de incertidumbre. Para algunas instalaciones, el CEM es obligatorio.	Plan de supervisión (anual) e informe de emisiones	Sistema de Gestión Nacional de Gases de Efecto Invernadero (NGMS)
Nueva Zelanda	<p>Umbral energético:</p> <p>Combustibles fósiles líquidos: Si poseen más de 50.000 litros al año de combustible de obligación, este debe retirarse para consumo doméstico o refinería.</p> <p>Energía estacionaria: Incluye la importación y la minería de carbón en exceso de 2.000 t/año, gas natural en exceso de 10.000 litros por año, la combustión de petróleo, petróleo crudo, los desechos de petróleo y la refinería del petróleo.</p> <p>Categorías fuente: Los procesos industriales, forestales y otros.</p>	<p>Se proporcionan metodologías para cada sector. Generalmente, la contabilidad usa datos de actividad basados en los insumos. Los factores de emisión son especificados por el ministerio, pero las entidades pueden presentar una solicitud para obtener un factor de emisiones único.</p> <p>La mayoría de las actividades han de utilizar el cálculo como metodología estándar. Sin embargo, el uso del CEM es una posibilidad explícita en el contexto de "combustión de petróleo usado, residuos de petróleo, neumáticos usados o residuos municipales".</p>	Informe de emisiones, pero solo si los participantes utilizan un único factor de emisiones	
Iniciativa RGGI	Umbral de capacidad: generadores de electricidad con capacidad $\geq 25$ MWe.	<p>Los operadores de unidades de combustión de carbón y de cualquier otro tipo de combustible sólido deben usar CEM.</p> <p>Los operadores de unidades de combustión de gas y petróleo podrán emplear métodos alternativos, con cálculo de las emisiones mediante registros diarios de combustible, y muestreo periódico de combustibles para determinar el contenido de carbono en %.</p>	Informe de emisiones (sin plan de supervisión requerido)	La Iniciativa RGGI utiliza los datos comunicados a la base de datos del Departamento de Mercados de Aire Limpio de la EPA de EE.UU. de acuerdo con las regulaciones del Programa de Comercio de Presupuesto de CO <sub>2</sub> del estado. RGGI COATS

continuado en la siguiente pagina

TABLA 7.1 Enfoques de MRV en SCE existentes (continuación)

	Requisitos de aplicabilidad	Metodologías de monitoreo	Verificación requerida para	Software /plataforma de reportes
Tokio	<p>Umbral energético:</p> <p>Todas las instalaciones con consumo de combustible/calor/ electricidad &gt;1.500 kl (m<sup>3</sup>)<sup>a</sup> de petróleo crudo equivalente (COE).</p> <p>Umbral de emisiones: Para la energía sin CO<sub>2</sub>, así como para otros GEI, todas las entidades con emisiones anuales ≥3.000 tCO<sub>2</sub>e y un mínimo de 21 empleados.</p> <p>Umbral de capacidad de transporte: Entidades con una cierta capacidad de transporte (por ejemplo, al menos 300 vagones de ferrocarril o 200 autobuses).</p>	Principalmente el monitoreo se basa en el cálculo mediante la medición directa de los datos de actividad o mediante recibos.	Informe de emisiones (no requiere plan de monitoreo, pero sí un plan de reducción)	

Autor: ICAP.

a Alrededor de 58 TJ o 16 GWh

esto se busca un equilibrio entre el deseo de minimizar el exceso de recompensa para quienes monitorean deficientemente con un deseo de no sancionar innecesariamente a las fuentes pequeñas que no pueden permitirse o simplemente carecen de la capacidad necesaria para utilizar métodos más precisos. El cuadro 7.2 presenta un ejemplo ilustrativo sobre los requisitos de monitoreo de emisiones para un horno de cal que opera en el SCE de la UE.

El regulador debe equilibrar el deseo de obtener datos precisos y sólidos y la necesidad de limitar las posibilidades de manipulación. Especialmente en las primeras fases de un SCE, cuando hay una falta de series de tiempo de datos sistemáticamente monitoreados y reportados, las incertidumbres sobre los factores específicos de cada sitio pueden resultar en un potencial significativo para la manipulación. La introducción de enfoques de monitoreo y reporte más precisos paso a paso, empezando con factores de emisiones por defecto y seguidos por una transición cuidadosamente vigilada hacia el muestreo específico de sitios y el cálculo del factor de emisiones pueden reducir estos riesgos (véase el cuadro 7.3).

## 2.2 Establecer requisitos de reporte

Las entidades reguladas tienen que reportar sus datos de monitoreo al regulador en una forma estandarizada y transparente. El tiempo de entrega del informe de emisiones debe estar alineado con los plazos de cumplimiento (véase el paso 5 para más información sobre la frecuencia de los requisitos de cumplimiento), normalmente dando suficiente tiempo después del final del período de cumplimiento para la preparación de los informes. El regulador puede diseñar un eficiente proceso de reporte, que incluye los siguientes elementos:<sup>117</sup>

- ▲ Proporcionar a las entidades reguladas una orientación clara sobre los requisitos de reporte, entre otros:
  - ▲ El tipo de información a reportar,
  - ▲ La frecuencia del reporte, y

- ▲ Cuánto tiempo deben guardarse los registros (normalmente entre 3 y 10 años);<sup>118</sup>

- ▲ Estandarizar los reportes de emisiones para garantizar consistencia a lo largo del tiempo y entre quienes reportan;
- ▲ Alinear el tiempo de entrega de informes de emisiones con los ciclos de negocio y plazos de cumplimiento existentes; y
- ▲ Crear formatos de presentación electrónica de reportes para reducir el tiempo de procesamiento y errores de transcripción, por ejemplo, a través de sistemas de reportes basados en plataformas en línea que puedan reducir la demanda de tiempo, administrar fácilmente grandes volúmenes de datos, comprobar automáticamente si hay errores, y reforzar la seguridad.<sup>119</sup>

Al establecer los requisitos de reporte, es importante considerar el contexto del SCE. Muchas jurisdicciones ya recopilan información para los cálculos utilizados en los reportes de emisiones, tales como las estadísticas de producción, consumo, transporte y distribución de energía, las características de los combustibles, la producción industrial y las estadísticas de transporte. Las sinergias con los sistemas de control de procesos y los sistemas de contabilidad financiera de las empresas pueden ayudar a evitar la duplicación de los flujos de información y garantizar que los requisitos de reporte del SCE sean prácticos y eficaces.

La asignación de derechos de emisión puede requerir datos similares o diferentes al cumplimiento del SCE, dependiendo de la forma de asignación de los derechos de emisión (véase el paso 3 para información sobre los tipos de asignación y requisitos de datos asociados). Además de los datos de emisión, muchos SCE requieren la recopilación, el monitoreo, el reporte y la verificación de los datos de actividad (por ejemplo, toneladas de clinker o acero producidas). Incluso si estos no son necesarios para la asignación de derechos de emisión inicialmente (por ejemplo, si la asignación de derechos de emisión se realiza a través de grandparenting), la recopilación de estos datos desde el

117 Prada (2009).

118 Singh & Bacher (2015).

119 Ibid.

## CUADRO 7.2 NOTA TÉCNICA: Monitorear las emisiones de un horno de cal

Cuando Croacia ingresó a la Unión Europea en 2013, las instalaciones de emisión de GEI en el sector de la energía y la industria tuvieron que determinar si iban a ser reguladas por el SCE de la UE. Una planta de fabricación de cal dolomítica concluyó que efectivamente iba a ser regulada por el SC porque su capacidad de producción diaria superaba las 50 toneladas de cal. Como una de las obligaciones derivadas de la adhesión de Croacia al SCE de la UE, el operador del horno de cal tuvo que diseñar un plan de monitoreo que determinara como se monitorearían las emisiones de GEI y ese plan debía ser aprobado por la autoridad competente. En ese momento, sin embargo, al operador de la planta nunca antes se le había exigido monitorear e informar sobre las emisiones de GEI.

Para el SCE de la UE, las instrucciones sobre cómo cumplir con estas obligaciones se recogieron en la Regulación de Supervisión y Presentación de Informes y los documentos de orientación asociados. Como el operador solo supo posteriormente, estos especifican que el monitoreo de parámetros tales como los datos de actividad y los factores de cálculo tienen que cumplir con ciertos requisitos de calidad, llamados “niveles”. Por razones de costo-efectividad, los niveles mínimos se basan en la cantidad de GEI emitida, e imponen requisitos menos rigurosos a los pequeños emisores. Como la planta emitía entre 50.000 y 500.000 tCO<sub>2</sub> en promedio cada año, fue considerada un emisor mediano (una “Instalación de Categoría B”), lo cual repercutió en el método de monitoreo elegido, como se describe a continuación.

En la producción de cal dolomítica, el CO<sub>2</sub> es emitido durante la reacción química que convierte la materia prima—caliza dolomítica, compuesta de calcio y carbonato de magnesio—al producto final (emisiones de proceso) y durante la quema de combustible para calentar los hornos en los que tiene lugar la conversión (emisiones de combustión). Bajo la Regulación de Supervisión y Presentación de Informes, tanto las emisiones del proceso como las de la combustión tienen que ser monitoreadas e incluirse en un informe anual de emisiones.

Para determinar las emisiones, el reglamento describe un “método de cálculo estándar” que se basa, en la medida de lo posible, en datos ya disponibles para el operador para otros propósitos, tales como el control de procesos y la contabilidad financiera. Otra opción bajo la regulación es el monitoreo continuo de las emisiones sobre la base de las sondas con sensor que miden las concentraciones de CO<sub>2</sub> y los flujos volumétricos en la corriente de gases de combustión, pero la inversión requerida fue considerada demasiado costosa para la planta de fabricación de cal, por lo cual su operador optó por el método de cálculo estándar.

Para determinar las emisiones del proceso, el operador tenía la opción de enfocar la cantidad de piedra caliza usada como insumo o la cantidad de cal en la producción final, multiplicada con sus respectivos factores de emisión y un factor de conversión que refleja la proporción de caliza no convertida al producto final. El operador escogió el segundo método, basado en el cálculo de emisiones en la salida de cal producida porque el equipo de se determinó mediante una correa de pesaje calibrada regularmente, aunque diversas fuentes de datos accesibles, incluyendo las facturas de venta, los datos del inventario y los

estados financieros, fueron luego utilizadas para corroborar los resultados y reducir el riesgo de errores.

El horno de eje vertical anular utilizado en la planta era alimentado con gas natural. El operador tenía que determinar si el medidor de gas existente cumplía con los requisitos de calidad pertinentes, especialmente con respecto a la incertidumbre de medición. El operador fue capaz de demostrar que el requisito para el nivel 3 ( $\pm 2,5\%$  durante el período de informes) podría satisfacerse. Por lo tanto, el uso del medidor existente estaba permitido. Para las emisiones de combustión, el cálculo requería establecer el valor calorífico del combustible utilizado para alimentar el horno, y multiplicarlo por el factor de emisión del tipo de combustible y un factor de oxidación indicando la cantidad de carbono no quemado. Debido al tamaño mediano de la instalación, el uso de factores estándar como establecido por el inventario nacional estaba permitido, evitando así los costos de muestreo y análisis de laboratorio.

Aunque el uso de valores de cálculo por defecto—lo que se traduce en un nivel inferior en términos de calidad de datos—habría sido admisible, el operador prefirió usar análisis de laboratorio para determinar los factores de emisión y conversión para las emisiones del proceso. Esto era fácil, ya que esos análisis ya estaban bien establecidos en la planta para fines de control de calidad del productool.

### Cálculo de emisiones: Un ejemplo

Bajo la Regulación de Supervisión y Presentación de Informes, las emisiones del proceso se calculan utilizando la siguiente fórmula:

$$Em = DA * FE * FC$$

Donde *Em* representa las emisiones (en t de CO<sub>2</sub>), *DA* los datos de actividad, *FE* el factor de emisión y *FC* el factor de conversión.

Los datos de producción mostraron que la planta había producido 63.875,25 toneladas de cal en 2013. En promedio, el factor de emisión se determinó en 0.91 t de CO<sub>2</sub>/t y el factor de conversión de la caliza dolomítica a cal dolomítica en el horno de la planta resultó ser 0.96. Aplicando la fórmula anterior, el resultado fue un total de emisiones de proceso de 55.801 tCO<sub>2</sub> para 2013.

Para el gas natural utilizado para alimentar el horno, el operador fue autorizado a usar los valores de referencia establecidos en el inventario nacional, es decir, un factor de emisión de 56.1 t CO<sub>2</sub>/TJ y un valor calorífico neto de 34 TJ/10<sup>6</sup>m<sup>3</sup>. Asimismo, los reglamentos permitieron aplicar un factor de oxidación fijo de 1

Para las emisiones de combustión, la Regulación de Supervisión y Presentación de Informes establece la siguiente fórmula:

$$Em = DA * FE * FO$$

Donde *Em* representa las emisiones (in t CO<sub>2</sub>), *DA* los datos de actividad, *FE* el factor de emisión y *FO* el factor de oxidación.

*continúa en la siguiente página*

#### CUADRO 7.2 **NOTA TÉCNICA: Monitorear las emisiones de un horno de cal (continuación)**

Los datos de actividad de los combustibles se expresan con la fórmula:

$$AD = QC * VCN$$

Donde *QC* representa la cantidad de combustible y *VCN* el valor calorífico neto.

En 2013, la planta había quemado 7.095.379 m<sup>3</sup> de gas natural. Así, las emisiones derivadas del gas natural quemado en la planta fueron de 13.534 tCO<sub>2</sub> en 2013. La adición de estas emisiones de combustión a las emisiones del proceso calculadas anteriormente mostró que la planta había emitido un total de 69.335 tCO<sub>2</sub> en 2013.

Autores: Mehling y Fallmann.

#### CUADRO 7.3 **NOTA TÉCNICA: Factores de emisión por defecto para equilibrar los costos con exactitud**

Los factores de emisión por defecto pueden ser utilizados para proporcionar una estimación de emisiones sin tener que medir directamente los factores de emisión de una fuente concreta. Estos permiten a las entidades ahorrar costos en procedimientos de monitoreo detallados y son viables donde las fuentes de emisiones son similares. En Nueva Zelanda, los factores de emisión por defecto están disponibles para la mayoría de las fuentes de emisiones a menos que un participante prefiera obtener un “Único Factor de Emisión” mediante la medición directa. Otro ejemplo es Suiza, donde es obligatorio usar factores por defecto para diversos tipos de carbón. Se evaluaron los factores por defecto en colaboración con la industria para asegurarse de que reflejaban los valores reales de las emisiones.

Un factor de emisión por defecto debe establecerse para garantizar que ofrece una precisión razonable sin penalizar a las fuentes que pueden no ser capaces de usar métodos más exactos (por los costos altos o la falta de capacidades). El uso de valores por defecto puede asimismo ser limitado a los pequeños emisores y evitar el uso de las incertidumbres relacionadas con factores de emisión específicos de una planta para manipular el sistema, especialmente en las fases iniciales y tempranas de un SCE.

Si no se da flexibilidad en la forma de medir las emisiones—es decir, por otro medio que no sea el factor por defecto—las entidades no tendrán un incentivo para usar insumos más limpios en su producción. De hecho, la precisión general puede mejorarse si se permite a las entidades adoptar enfoques más precisos que el enfoque por defecto, ya que la información proporcionada por las entidades también puede usarse para mejorar los factores por defecto.

principio puede facilitar la transición hacia enfoques de asignación alternativos tales como la asignación basada en benchmarking o la producción futura.

### 2.3 Establecer requisitos de verificación

Las entidades reguladas tienen un incentivo para reportar valores menores en el total de emisiones con el fin de pagar menos por el cumplimiento, y en algunos casos también reportar valores superiores de emisiones a fin de recibir una asignación mayor de derechos de emisión gratuitos. Aparte del monitoreo consistente y las disposiciones sobre reportes, es crucial verificar la exactitud y fiabilidad de la información reportada por las entidades reguladas.

La verificación se produce cuando un tercero independiente examina un informe de emisiones y evalúa si la información reportada es una estimación correcta de las emisiones, sobre la base de los datos disponibles.<sup>120</sup> Los reguladores tienen tres opciones para garantizar la calidad de informes: auto-certificación, revisión por parte de los administradores de programas y verificación por terceros, presentados en la tabla 7.2.

**TABLA 7.2 Opciones de garantía de la calidad**

Enfoque	Definición
Auto-certificación	Afirmación formal por parte de la entidad que reporta, sobre la exactitud del reporte de emisiones de la entidad regulada
Revisión por parte de los administradores de programas	Revisión externa realizada por el administrador del programa
Verificación por un tercero	Revisión por un tercero calificado

Fuente: Basado en la tabla 13 en Singh y Bacher, 2015.

120 IPCC (2000).

Independientemente del método elegido para la garantía de calidad se deben tener en cuenta los costos administrativos para el regulador y las entidades reguladas, la capacidad de los reguladores y verificadores, y el contexto de cumplimiento corporativo de otras regulaciones gubernamentales en una jurisdicción. También es importante considerar la probabilidad y el valor de la incorrecta cuantificación de emisiones. En la práctica, muchas jurisdicciones utilizan más de uno o incluso todos estos enfoques de garantía de la calidad. Cuando hay una fuerte cultura de cumplimiento regulatorio tal vez sea posible confiar en la auto-certificación con comprobación de datos actuales in situ por parte de los reguladores. Sin embargo, la mayoría de los SCE requieren verificación por terceros, lo que proporciona mayores niveles de confianza en los datos reportados. La sección 3 analiza las diferentes opciones para regular a esos verificadores.

Dada la complejidad y especificidad de sitio de muchos informes de emisiones, algunas jurisdicciones (entre otras, California, Quebec, y la República de Corea) extienden la necesidad de la verificación a los planes de monitoreo que establecen metodologías específicas del sitio o de la empresa para la medición, cálculo y reporte de datos, y que están sujetos a la aprobación de la autoridad reguladora.

## 2.4 Consideraciones de procedimientos

Las consideraciones de procedimiento en el diseño e implementación de un sistema de MRV incluyen las siguientes:

- ▲ **Implementación por fases.** Establecer y gestionar el cumplimiento de sistemas de MRV es un proceso que consume muchos recursos y toma mucho tiempo, y que además requiere importantes inversiones iniciales. Los reguladores pueden adoptar un enfoque de aprendizaje sobre la marcha, por ejemplo, implementando un sistema de MRV en etapas, comenzando por las principales fuentes de emisiones o metodologías más simples, o la incorporación de componentes adicionales a lo largo del tiempo. Los continuos cambios en los sistemas de MRV, sin embargo, pueden ser una fuente de confusión para las entidades reguladas, y por lo tanto deben ser cuidadosamente administrados por el regulador. Para permitir a las entidades afectadas adaptarse a las nuevas exigencias regulatorias, algunas jurisdicciones (incluida la República de Corea) han utilizado los informes de emisiones obligatorios previos a la imposición de límites a las emisiones. La República de Corea estableció sus requisitos de MRV antes del inicio formal del SCE, lo cual facilitó la introducción del sistema (para más detalles, véase el cuadro 10.1 en el paso 10). La recopilación de datos también puede ser útil para establecer el límite y para la distribución de derechos de emisión (véase el paso 2 y el paso 3, respectivamente).
- ▲ **Decisiones técnicas en cada caso.** Cuando la orientación no es concluyente, el regulador tendrá que tomar decisiones caso por caso. Este proceso de interpretación y toma de decisiones técnicas puede ser apoyado por un panel técnico o comité asesor.

- ▲ **Administrar la revelación de datos confidenciales.** Las empresas consideran muchos de los datos monitoreados y recopilados durante la preparación de los reportes de emisiones confidenciales y valiosos desde un punto de vista comercial. Por lo tanto, es fundamental que el regulador del SCE garantice la seguridad de la información proporcionada por las entidades reguladas de modo que los flujos de información no se vean comprometidos por estas preocupaciones. Se deben equilibrar los beneficios de la divulgación pública de las emisiones y la transparencia más amplia (de mercado) en el SCE por un lado y el objetivo de proteger la información comercialmente confidencial<sup>121</sup> por el otro. Es importante consultar a las entidades reguladas antes de que el sistema de monitoreo entre en funcionamiento (véase el paso 8) para averiguar qué información se hará pública.

## 3. Administrar el desempeño de los verificadores

Como se explica en la sección 2, el MRV en la mayoría de los SCE requiere el uso de terceros verificadores. En esta sección se describe el proceso para acreditar terceros verificadores (sección 3.1), y equilibrar los riesgos y los costos en el proceso de verificación (sección 3.2).

### 3.1 Acreditación de terceros verificadores

Para garantizar la calidad de los terceros verificadores, el regulador debe establecer un proceso de acreditación de terceros, ya sea internamente o con un órgano de acreditación internacional local o accesible.<sup>122</sup> Esto es útil para proporcionar una evaluación independiente de la competencia técnica del verificador en la contabilidad de emisiones y el cálculo y la medición de las emisiones de fuentes y sectores específicos. También puede ayudar a garantizar que el verificador pueda conservar la imparcialidad mientras realiza la verificación de conformidad con las reglas del programa.

Existen normas internacionalmente reconocidas que un regulador puede utilizar o adaptar para este propósito, tales como aquellas establecidas por la Organización Internacional de Normalización (en especial, ISO 14064-3 e ISO 14065, así como ISO 17011, que establecen los requisitos generales para que los organismos de acreditación evalúen y acrediten a los verificadores).<sup>123</sup>

Los reguladores pueden optar por establecer directrices a seguir para la verificación de los verificadores. Como los verificadores necesitan

121 Singh et al. (2015)

122 Esta opción está en la Regulación de la Comisión Europea (UE) nº 600/2012: "Un País Miembro que considere que no es ni significativo ni sostenible económicamente establecer un órgano nacional de acreditación o llevar a cabo actividades de acreditación, debería recurrir al órgano nacional de acreditación de otro País Miembro. Solo a los órganos de acreditación nacionales que han experimentado con éxito una evaluación por pares organizada por el órgano reconocido en el Artículo 14 de la Regulación (EC) No. 765/2008, debe permitírseles llevar a cabo las actividades de acreditación de conformidad con la presente Regulación."

123 ISO (2006); ISO (2007); ISO (2011).

tiempo para formar equipos de especialistas y desarrollar las herramientas y métodos correctos para realizar las tareas de verificación, es importante que el regulador del SCE monitoree cuidadosamente y gestione su desempeño, sobre todo en las primeras etapas del SCE. En el piloto SCE chino, por ejemplo, algunos informes de verificación son comprobados dos veces por expertos u otros verificadores designados por los reguladores y, en caso de que el informe de verificación sea de mala calidad, se les pide a los verificadores revisar el informe. Además, los reguladores pueden estipular un período de tiempo después del cual la acreditación debe ser renovada.

### 3.2 Equilibrar los riesgos y costos en el proceso de verificación

Por lo general, la verificación requiere que los informes de las entidades reguladas sean examinados por un verificador acreditado, que debe confirmar que la entidad regulada está cumpliendo con todos los requisitos del sistema de notificación. Esto normalmente requiere que el verificador haga uso de lineamientos detallados y los estándares especificados por el regulador del SCE, incluyendo listas de control y los registros de riesgo, para establecer los niveles de cumplimiento de los requisitos. Sobre esta base, los verificadores deben usar su juicio profesional para entender los principales riesgos de incumplimiento de la entidad regulada, evaluar el cumplimiento de los requisitos del programa, y llevar a cabo suficientes investigaciones para que tengan la confianza necesaria para expedir su declaración de fiabilidad.

La intención de este enfoque es lograr una buena gestión de riesgo. Sin embargo, un regulador puede considerar las siguientes opciones si existe la preocupación de que lo anterior cree excesivos costos de transacción:

- ▲ Permitir o exigir a las entidades reguladas proporcionar declaraciones de garantía de calidad o auto-certificaciones para todos los informes, asignando responsabilidad legal en el caso que se provea información falsa;
- ▲ Solo evaluar una muestra de los informes, seleccionados por el regulador del SCE, para su revisión detallada y/o verificación por terceros, después de que hayan sido presentados;
- ▲ Solo centrar evaluaciones y auditorías en el cumplimiento en las áreas de alto riesgo que hayan sido identificadas por el regulador del SCE (para una entidad regulada específica); y/o
- ▲ Reducir la frecuencia de la revisión o verificación.

Sin embargo, si bien estos enfoques pueden reducir los costos en que las entidades reguladas necesariamente incurren, también aumentan el riesgo de que las entidades no cumplan con los requisitos del SCE, lo que podría socavar la credibilidad del sistema. Una posible solución, aplicada en los pilotos SCE chinos, es mantener los procedimientos más rigurosos pero dejar que el gobierno financie el proceso de verificación.<sup>124</sup>

## 4. Desarrollar un registro de SCE

Los reguladores deben garantizar que las entidades reguladas entreguen la cantidad correcta de unidades en la fecha de cumplimiento correspondiente. Para realizar un seguimiento de las transacciones del mercado y de las unidades que se hayan entregado, un SCE requiere un registro en el que se registren y monitoreen las transferencias de unidades. Al final de cada período de cumplimiento, las entidades reguladas pueden transferir (o entregar) unidades a través del registro al regulador del SCE para así cumplir con sus emisiones del período. La sección 4.1 describe el proceso de creación de un registro y la sección 4.2 describe la prevención de fraude.

### 4.1 Configurar un registro

Los registros son bases de datos de informática que asignan un número de serie único a cada unidad y rastrean esos números de serie desde que son expedidos en adelante. Esto incluye información sobre a quién se le han dado derechos de emisión, quién tiene los derechos de emisión y otras unidades relevantes, y cuándo y desde dónde se entregan o se cancelan las unidades. Los participantes del mercado se inscriben en el registro y crean una cuenta en donde se almacenan sus unidades.

Establecer un registro del SCE implica los siguientes pasos:

- ▲ **La creación del marco legal para un registro.**<sup>125</sup> El marco legal para un registro reflejará idealmente la naturaleza, el ámbito de aplicación y la escala del SCE propuesto. El regulador debe establecer un cronograma para la realización de consultas sobre la elaboración e implementación de este marco. Debe señalar cualquier interacción que pueda tener con otras áreas de la ley, tales como propiedad, impuestos y contabilidad, insolvencia y la legislación financiera, y las debe abordar con los organismos responsables por esas leyes. Si es necesario, se debe recurrir a la experiencia y el apoyo externo. Los aspectos legales más desafiantes a menudo tienen que ver con la determinación de la naturaleza jurídica de los derechos de emisión<sup>126</sup> y la asignación de responsabilidades a todos los organismos implicados. Estas responsabilidades deben ser identificadas y abordadas en una etapa temprana para evitar conflictos posteriores.
- ▲ **Configurar el marco institucional para la administración de un registro.**<sup>127</sup> El regulador debe enumerar las responsabilidades del administrador del registro, y determinar las condiciones de uso y las tarifas de los usuarios del registro, así como el tamaño y la

<sup>125</sup> Para más información sobre la creación de un marco jurídico para los registros, por favor consulte Zaman (2015).

<sup>126</sup> Es importante decidir sobre la naturaleza jurídica de unidades de emisión, por ejemplo, si se trata de una concesión administrativa, licencia o propiedad. Cuando esto no se estipula en la ley se puede producir una especulación oportunista. Esto se discute en Zaman (2015).

<sup>127</sup> Para más información sobre cómo crear el marco institucional para los registros, consulte Dinguirard y Brookfield (2015).

estructura del presupuesto para la administración del registro. Partiendo de esta base, se debe decidir qué entidad es la indicada para asumir este rol. Se deben establecer procedimientos de cooperación entre las autoridades pertinentes y el administrador del registro (por ejemplo, el monitoreo y regulación del mercado, la justicia, etc.)

- ▲ **Especificar los requisitos técnicos y funcionales de un registro.**<sup>33</sup> Esto requiere las siguientes actividades: adquirir los sistemas informáticos pertinentes; identificar y resolver los problemas y opciones de seguridad; definir los datos a gestionar; estimar el volumen de datos y número de transacciones que deben procesarse; establecer procedimientos de trazabilidad, incluidos los registros de auditoría, las notificaciones y mensajes; formular las principales reglas de negocios y las alertas; especificar los principales informes que el registro debe producir; y crear las principales páginas del sitio web del registro.

## 4.2 Prevenir el fraude

Una función clave de un registro de SCE es la prevención de fraude. Además de las pérdidas directas que se sufren a raíz de actividad fraudulenta, el fraude puede poner en peligro la reputación del sistema y menoscabar la confianza en el mercado. Reaccionar rápidamente a los acontecimientos y el fortalecimiento apropiado de los sistemas, en caso de que se descubra un fraude, ayuda a minimizar el daño duradero.

Los incidentes en el SCE de la UE, que se analizan en el cuadro 7.4, destacan tanto los riesgos de fraude a los que los SCE están expuestos como las lecciones aprendidas a partir de estas experiencias.

## 4.3 Proporcionar información del mercado

Ciertos datos de los registros pueden ponerse a disposición de los participantes del mercado y del público, para que los interesados puedan elaborar puntos de vista sobre el equilibrio de la oferta y la demanda. Esta es una condición previa para que aparezcan mercados líquidos de derechos de emisión con información sólida sobre los precios. Para tal fin, el registro puede proporcionar datos suficientemente detallados sobre las emisiones, la asignación y entrega de derechos de emisión, y el cumplimiento, garantizando al mismo tiempo que se mantengan las normas adecuadas de confidencialidad y seguridad.

### CUADRO 7.4 CASO DE ESTUDIO: El fraude y la evolución del registro del SCE de la UE

En las dos primeras fases del SCE de la UE, cada estado miembro de la UE tenía su propio sistema de registro, y un Registro de Transacciones Independiente Comunitario (CITL, por sus siglas en inglés) se utilizaba para verificar y registrar las transacciones de unidades entre cuentas. Durante la Fase II, los registros nacionales también estaban conectados al Registro Internacional de Transacciones, que da cuenta de los créditos bajo el Protocolo de Kioto.

El SCE de la UE sufrió fraudes y ciberataques contra las cuentas del registro:

- ▲ **Phishing (suplantación de identidad)**. El phishing se refiere a los estafadores haciéndose pasar por una entidad legítima y de confianza, para que los participantes proporcionen acceso a los datos sensibles. En enero de 2010, a un grupo de titulares de cuentas en Alemania les robaron los derechos de emisión después de haber respondido a un correo electrónico falso que solicitaba datos para acceder a sus cuentas. En noviembre de 2010, hubo un caso similar en el registro de SCE de la UE de Rumanía, con una cuenta de un productor de cemento.
- ▲ **Hackeo.** En enero de 2011, varios millones de derechos de emisión de la UE fueron robados de los registros nacionales de cinco estados miembros: Austria, Rumanía, la República Checa, Grecia e Italia. En respuesta, la Comisión suspendió por completo las transferencias de derechos de emisión en todos los estados miembros, hasta que se pudiera verificar y mejorar la seguridad del registro. Los registros reabrieron progresivamente y las operaciones al contado se reiniciaron más tarde en el 2011. Gracias a la asignación temprana, esto no causó problemas relacionados con el cumplimiento de emisiones en el 2010.

En respuesta a estas actividades, en 2012 el SCE de la UE estableció un sistema de registro para toda la UE—el Registro de Transacciones de la Unión Europea—que sustituyó al CITL. Un sistema de registro unificado, en lugar de un registro por cada estado miembro, ha hecho más fácil controlar las transacciones y prevenir el fraude. Algunas de las nuevas medidas específicas de seguridad del registro son:<sup>a</sup>

- ▲ **Control optimizado para la apertura de la cuenta.** Esto consiste en tener revisiones del tipo "Conozca-su-cliente" más fuertes y armonizados;
- ▲ **Seguridad optimizada para transacciones.** Consta de una serie de medidas de seguridad, incluyendo un retraso de 26 horas al inicio de una transferencia, una lista de cuentas de confianza, y mejores métodos de autenticación para llevar a cabo las transacciones.
- ▲ **Fortalecimiento del monitoreo del registro.** Esto incluye darle al administrador el poder de suspender el acceso al registro y bloquear las transferencias.
- ▲ **Protección optimizada del comprador en buena fe.** Esto incluye los números de serie de derechos de emisión que solo pueden ser accedidos por administradores y la irrevocabilidad de las transferencias.

a Kossoy y Guigon (2012).

128 Para más información sobre la creación de la infraestructura técnica para los registros, consulte Dinguirard (2015).

## 5. Diseñar un enfoque de aplicación

El cumplimiento efectivo depende principalmente de haber establecido procesos transparentes y bien comunicados. Si la información sobre el cumplimiento es fácil de entender, precisa, completa y accesible, las entidades reguladas tenderán a cumplir a tiempo y sin errores. En este sentido las medidas apropiadas para construir capacidades, y dirigidas a las entidades reguladas, son clave (véase el paso 8).

Sin embargo, aunque los procesos bien diseñados aumentarán las tasas de cumplimiento, se debe garantizar el cumplimiento completo mediante un régimen de vigilancia que tenga credibilidad y sanciones adecuadas. El regulador debe garantizar que tiene la capacidad de imponer sanciones, y si estas no se pagan o cumplen, que él pueda invocar poderes para investigar o procesar mediante multas u otras sanciones civiles o penales. Por ejemplo, en Nueva Zelanda, la ley le otorga al regulador amplias disposiciones para llevar a cabo juicios en caso de que haya un incumplimiento, lo cual puede resultar en importantes sanciones financieras y penales.<sup>129</sup>

Las sanciones deben fijarse en un nivel por encima de los beneficios que una entidad pueda esperar en caso de incumplimiento. Por lo general, hay tres categorías de incumplimiento que conllevan sanciones:

- ▲ Emitir una cantidad de GEI (emisiones) que es mayor a la cantidad que corresponde con el número de unidades entregadas;
- ▲ Reportar mal o no reportar las emisiones y otros datos antes de las fechas de vencimiento;
- ▲ No proporcionar o falsificar la información dirigida al regulador, los verificadores o auditores.

Algunos pilotos SCE en China también sancionan a los verificadores que proporcionan información fraudulenta o revelan información confidencial.<sup>130</sup>

Las sanciones, a menudo utilizadas en combinación, pueden incluir:

- ▲ **“Nombrar y avergonzar.”** Se pueden publicar los nombres de las entidades que no cumplan. Esto puede ser particularmente útil en las jurisdicciones en donde la reputación de una empresa podría verse significativamente afectada por semejante declaración.
- ▲ **Multas.** Estas pueden ser fijas o una cantidad proporcional al tamaño del incumplimiento, por ejemplo, por tonelada de emisiones faltantes. El valor de la multa se puede establecer con base en los precios de mercado de los derechos de emisión. Una multa puede ser mayor en caso de que el incumplimiento sea intencional, a diferencia de errores no intencionados.
- ▲ **Requisitos de "Resarcimiento".** Esto puede ayudar a mantener la integridad del medio ambiente. Las instalaciones podrían tener que cumplir con su obligación, dentro de un lapso de tiempo determinado, mediante la compra de unidades en el mercado o adquiriendo en préstamo de su futura asignación (por lo general a una tasa de cambio desfavorable).
- ▲ **Otras medidas.** El incumplimiento intencional continuo o repetido puede requerir sanciones más severas, incluyendo cargos penales. Además, o alternativamente, se puede recurrir a sanciones por fuera del SCE. Por ejemplo, algunos de los sistemas piloto chinos vincularon el desempeño del SCE con la aprobación de nuevos proyectos de construcción, evaluación del desempeño de las empresas de propiedad estatal, y registro de crédito.<sup>131</sup>

La tabla 7.3 muestra los detalles de las sanciones por incumplir con la entrega de obligaciones de unidades aplicadas en diferentes jurisdicciones, incluyendo sanciones fuera del SCE en los sistemas piloto chinos. Una variedad de sanciones diferentes se aplica en la mayoría de las jurisdicciones por otros incumplimientos relacionados con los requisitos MRV, tal como no notificar a tiempo u ocultar información a un verificador.

129 Autoridad para la Protección del Medio Ambiente de Nueva Zelanda (2013).  
130 SinoCarbon (2014).

131 Para información sobre sanciones fuera del SCE en los pilotos chinos, consulte Zhou (2015).

**TABLA 7.3 Sanciones por el incumplimiento de la obligación de entregar derechos de emisión en SCE existentes**

Sistema SCE	Jurisdicción
Unión Europea	Una multa por unidad, de €100. También se publica el nombre de la entidad que no cumplió. Para la etapa piloto de 2005 al 2007 se aplica una multa reducida de €40.
Nueva Zelanda	Una multa de 30 NZD (€19) por unidad y un requisito de resarcimiento (entregar o cancelar derechos de emisión para compensar la insuficiencia). La tarifa puede reducirse hasta en un 100 por ciento si el participante declara voluntariamente que no pudo entregar los derechos de emisión establecidos o ha cometido un error en su reporte de emisiones antes de que el organismo administrador notifique una sanción, o que el participante reciba la visita de un oficial.
Suiza	Una multa de 125 francos suizos (€115) por unidad y un requisito de resarcimiento (en el año siguiente entregar los derechos de emisión faltantes y/o créditos internacionales).
Iniciativa RGGI	Las sanciones por incumplimiento son establecidas por cada estado.
Tokio	Las siguientes medidas pueden ser tomadas en dos etapas: <i>Primera etapa: El gobernador ordena a la instalación reducir las emisiones en la cantidad de reducción que no se cumplió multiplicada por 1,3.</i> <i>Segunda etapa: Cualquier instalación que no cumpla con la orden será nombrada públicamente y estará sujeta a sanciones (hasta 500.000 yenes [€3.828 y recargos (1,3 veces la reducción que no se cumplió )</i>
California	Bajo el Reglamento "Cap and Trade", si una entidad no puede entregar los instrumentos suficientes para cumplir con su obligación, California impone un requisito de incentivos no ejecutables por medio del cual la entidad presenta cuatro instrumentos de cumplimiento (solo una cuarta parte de los cuales pueden ser compensaciones) por cada instrumento que la entidad no pudo entregar. De estos cuatro instrumentos, se retira uno de forma permanente, reduciendo de esta manera efectivamente el límite, y tres derechos de emisión vuelven a circular a través del mecanismo de subasta. Si una entidad no cumple con esta entrega de obligación extemporánea (es decir, 4 veces por tonelada métrica perdida), California podrá iniciar acciones formales, incluyendo la búsqueda de sanciones, según lo definido por la ley. Esto incluye las disposiciones que establecen sanciones legales en cantidades de entre US\$1.000 y US\$10.000 (€921 y €9,204) por día por violación (es decir, por tonelada métrica que no se entregó) por responsabilidad estricta, y un aumento de las cantidades dependiendo del nivel de intención.
Kazajstán	Una multa de 11.156 KZT (€30) por unidad. En el primer año del sistema, 2013, se exime de sanciones por incumplimiento de los requisitos de entrega de unidad.
Québec	Las empresas que no entreguen suficientes derechos de emisión para que coincidan con sus emisiones, tienen que entregar lo que hace falta más una sanción de 3 por 1. Además, dependiendo de la infracción, los culpables pueden enfrentar cargos adicionales que varían de C\$3,000 a C\$500,000 (€1,988-€331,250) y hasta 18 meses de cárcel, si se trata de una persona natural, y C\$10,000 a C\$3,000,000 (€6,625 a €1,987,500) si se trata de una persona jurídica.
Pekín	Una multa de tres a cinco veces el precio promedio del derecho de emisión en el mercado, calculada con los seis meses anteriores, por unidad.
Guangdong	10.000 CNY (€1.414) a 50.000 CNY (€7.069). Otras sanciones incluyen: se resta dos veces el déficit de la asignación del próximo año y la infracción se anota en el registro de crédito de la empresa.
Shanghai	Una multa entre 50.000 y 100.000 CNY (€7,069 y €14,138). Otras sanciones son: la infracción se anota en el registro de crédito de la empresa, se le suspende la posibilidad de acceder a los fondos del gobierno para la conservación de la energía, medidas de reducción de emisiones, evaluaciones de ahorro de energía y el esquema de valoración de 1 a 3 años.
Shenzhen	Una multa de tres veces el precio promedio del derecho de emisión en el mercado, calculada con los seis meses anteriores, por unidad. Otras sanciones son: el déficit se resta de la asignación de derechos de emisión, la infracción se registra en la cuenta de gestión de información crediticia, se descontinúan los fondos del gobierno, se prohíbe ayuda financiera durante 5 años y las infracciones están incluidas en el sistema de evaluación del desempeño de las empresas estatales.
Tianjin	No se aplican sanciones.
Hubei	Una multa de uno a tres veces el precio de los derechos en el mercado, con una sanción máxima de 150.000 CNY (€21.207), por unidad. Otras sanciones incluyen: el déficit se resta dos veces de la asignación del próximo año, la infracción se anota en el registro crediticio que se tiene sobre la empresa, se suspende la capacidad para acceder a los fondos de conservación de energía del gobierno, medidas de reducción de emisiones, y la infracción se incluye en el sistema de evaluación del desempeño de empresas de propiedad estatal.
Chongqing	Una multa, por unidad, de tres veces el precio promedio del derecho de emisión en el mercado, calculada con el déficit de derechos de emisión del mes anterior. Otras sanciones son: la cancelación de todos los fondos financieros que el gobierno conceda y la prohibición de ayuda financiera por parte del gobierno durante 3 años; la infracción se incluye en el sistema de evaluación del desempeño de las empresas estatales y se excluye de participación en el ahorro de energía, actividades de evaluación para la mitigación del cambio climático y protección del medio ambiente durante 3 años.
República de Corea	Una multa, por unidad, de hasta tres veces el precio promedio del derecho de emisión en el mercado del año dado de cumplimiento o 100.000 KRW/ton (€78). En 2015 y 2016, hay un precio máximo de 10.000 KRW (€8). Por lo tanto, la pena máxima en este período de tiempo sería de 30.000 KRW (€23).

Autor: ICAP.

Notas: Información sobre las sanciones de incumplimiento en otras jurisdicciones diferentes de China y Nueva Zelanda, se encuentran en el sitio web del ICAP, Introducción a los SCE, MRV y Garantizando Cumplimiento: <https://icapcarbonaction.com/en/about-emissions-trading/mvr-and-enforcement>. Información sobre las sanciones en los pilotos chinos se obtienen de Zhou (2015).

## 6. Vigilancia del mercado para unidades de SCE

Además del MRV de las emisiones, y la entrega de unidades asociada, el mercado de unidades también requiere vigilancia.<sup>132</sup> Por un lado, la falta de regulación y vigilancia genera riesgos de fraude y manipulación; por otro lado, la excesiva regulación puede resultar en un aumento de los costos de transacción y frenar la innovación.

El ámbito de aplicación de la regulación del mercado del SCE incluye:

- ▲ *Quién* puede participar en el mercado;
- ▲ *Quién* es responsable de vigilar el mercado;
- ▲ *Qué* es exactamente lo que se puede comercializar en el mercado;
- ▲ *Dónde* pueden tener lugar las transacciones; y
- ▲ Otras normas que afectan la seguridad del mercado, la volatilidad de precios y la vulnerabilidad al fraude, incluyendo los relacionados a el monitoreo de otros mercados financieros y de materias primas.

Estas reglas de vigilancia deben fijarse tanto en el mercado primario (es decir, en el punto de distribución inicial de las unidades) como en el mercado secundario (es decir, transacciones subsiguientes de unidades). El mercado secundario se refiere tanto al comercio de unidades reales (transacciones "extrabursátiles" (OTC) directas y transacciones a través de bolsas) como al comercio de los derivados de unidades, tales como contratos sobre futuras ventas de unidades.<sup>133</sup> Las experiencias de SCE existentes también muestran que estas reglas de vigilancia deben desarrollarse desde el inicio de cualquier SCE y que el cumplimiento debe ser rigurosamente monitoreado. Los retos de fraude con el IVA que se vivieron en la UE ilustran los riesgos que deben ser gestionados (véase el cuadro 7.5).

Al igual que en el caso de mercados de materias primas y valores financieros, los reguladores pueden tomar varias medidas para minimizar el riesgo de malos comportamientos en el mercado, evitar el riesgo sistémico y proteger contra la manipulación. Estos incluyen:<sup>134</sup>

- ▲  **Mercados extrabursátiles vs. operaciones bursátiles.** <sup>135</sup> Las operaciones en los mercados extrabursátiles son menos transparentes que aquellas en bolsa y por eso dan lugar a un grado de riesgo sistémico. Por ejemplo, si un solo comprador y contraparte amasan una gran proporción de las transacciones, y los dos son incapaces de cumplir con las obligaciones contractuales, el

resultado puede ser que todo el mercado falle. Las bolsas pueden desempeñar un rol regulador con sus propios procedimientos en caso de que haya violaciones; por ejemplo, pueden suspender a sus miembros. También pueden ser útiles al proporcionar información sobre precios, volúmenes, intereses abiertos, y la apertura y cierre de rangos.

- ▲ **Compensación y requisitos de márgenes.** Mientras que las operaciones en bolsa siempre se compensan (es decir, hay una cámara de compensación que se convierte en la contraparte central en las operaciones), este no es necesariamente el caso de operaciones extrabursátiles. Los reguladores están exigiendo cada vez más que haya una compensación extrabursátil de contratos estandarizados. Como las cámaras de compensación requieren un depósito como garantía para regular el riesgo crediticio, hasta que se cierre una posición (también llamado un "margen"), en gran medida esto reduce el riesgo, no solo sistémico, sino de la contraparte.
- ▲ **Reporte y divulgación.** En ausencia de compensación obligatoria u operaciones bursátiles, los registros de operaciones o un registro de órdenes de compra de límite central (CLOB, por sus siglas en inglés) puede funcionar como un registro de órdenes de mercado y un archivo de operaciones, para proporcionarle a los reguladores información sobre los movimientos del mercado.

### CUADRO 7.5 CASO DE ESTUDIO: Fraude en el IVA del SCE de la UE<sup>a</sup>

Hasta 2010, el régimen fiscal de la SCE de la UE trató la transferencia de una unidad de carbono como un servicio que atraía un impuesto sobre valor agregado, y el impuesto lo recaudaba el vendedor.

Una serie de bolsas ofrecieron productos al contado de unidades de carbono (productos negociados en bolsa con liquidación física a través de la entrega de una unidad de carbono dentro de 1–3 días de la fecha de la transacción). Estos productos, junto con la capacidad de los registros de la UE de transferencia y liquidación en "tiempo real" (es decir, en cuestión de segundos) permiten realizar varias transacciones (que implica que las mismas unidades de carbono se intercambien) que se llevarán a cabo dentro de un corto período de tiempo. Los delincuentes explotan esto para cometer un carrusel de fraude con el IVA: la adquisición de unidades de carbono sin pagar el IVA (debido a la naturaleza transfronteriza de las transacciones), que luego se vendieron en el mismo país a un precio con el IVA. Los estafadores "desaparecían" antes de que el impuesto fuese entregado a las autoridades fiscales.

Europol estima que se perdieron aproximadamente €5.000 millones en el carrusel del fraude con el IVA entre junio de 2008 y diciembre de 2009.

a Adaptado de Zaman (2015).

132 Véase Kachi y Frerk (2013) para un breve resumen de los elementos clave del monitoreo del mercado.

133 Los derivados son productos financieros que derivan su valor de un acuerdo para comprar o vender un activo o producto subyacente a un precio determinado en el futuro.

134 Kachi & Frerk (2013).

135 Operaciones extrabursátiles implican un comprador y un vendedor que negocian unos términos de transacción que se representan en un contrato. Por lo general, las transacciones extrabursátiles se valen de contratos estandarizados particulares a esa SCE o jurisdicción.

- ▲ **Límite de posición.** A Un límite de posición impone una restricción al número total de unidades o derivados que un participante o un grupo de participantes en el mercado pueden tener con relaciones comerciales para prevenir la posibilidad de que intenten distorsionar el mercado. Se pueden hacer cumplir los límites de posición mediante la transparencia a nivel de registro, al nivel de la cámara de compensación central, o por una bolsa.
- ▲ **Participación, cuentas de registros y requisitos de licenciamiento.** Los reguladores tienen la opción de imponer restricciones sobre quién puede abrir una cuenta en el registro, sobre quién puede comercializar y en qué mercados, y decidir si se necesitan licencias para estas actividades. También pueden introducir requisitos de capital para reducir el riesgo sistémico y reglas de divulgación que abarcan relaciones comerciales con participantes registrados en el sistema. En general, tener más participantes en el mercado genera un mercado más líquido, lo cual es deseable. Sin embargo, la verificación de las identidades y registros previos

aplicables a todos los participantes del mercado son importantes para reducir el riesgo de manipulación y fraude.

## PRUEBA RÁPIDA

### Preguntas conceptuales

- ▲ ¿Por qué son el cumplimiento y el monitoreo del mercado importantes para un SCE?

### Preguntas aplicadas

- ▲ ¿Hay en su jurisdicción procesos ambientales, fiscales, legales, administrativos o regulatorios de mercado que podrían reproducirse o utilizarse para el SCE?
- ▲ ¿Cuáles son los beneficios de contar con una fase MRV independiente en antelación a los requisitos de cumplimiento?

# PASO 8: INVOLUCRAR A LAS PARTES INTERESADAS, COMUNICAR Y FORTALECER CAPACIDADES

En un vistazo _____	136
1. Objetivos de la participación de las partes interesadas _____	137
2. Mapeo de las partes interesadas _____	137
2.1 Identificar a las partes interesadas _____	137
2.2 Desarrollar perfiles de las partes interesadas _____	139
2.3 Priorizar la participación de las partes interesadas _____	139
3. Diseñar una estrategia de participación _____	139
3.1 Principios clave _____	139
3.2 Diferentes formas de participación _____	140
3.3 Participación al interior del gobierno _____	143
3.4 Movilizar líderes fuera del gobierno _____	143
4. Diseñar una estrategia de comunicación _____	144
4.1 Mensajes personalizados _____	145
4.2 Buenas prácticas y procedimientos de comunicación _____	146
4.3 Participación de los medios _____	146
5. Gestión del proceso de participación de las partes interesadas _____	147
5.1 Gestión de riesgos _____	147
5.2 Transparencia en los resultados de la participación _____	147
5.3 Evaluación y revisión _____	148
6. Fortalecimiento de capacidades _____	148
6.1 Identificación de las necesidades de fortalecimiento de capacidades _____	148
6.2 Métodos y herramientas para el fortalecimiento de capacidades _____	149
6.3 Aprendizaje sobre la marcha _____	149
6.4 Evaluación y revisión _____	149
Prueba rápida _____	150

## EN UN VISTAZO

- ✓ Mapear a las partes interesadas y sus respectivas posiciones, intereses y preocupaciones
- ✓ Coordinar entre todos los departamentos un proceso de toma de decisiones transparente y evitar la falta de alineación en políticas públicas
- ✓ Diseñar una estrategia de participación para consultar a un grupo de partes interesadas con un formato, cronograma y objetivos específicos
- ✓ Diseñar una estrategia de comunicación que refleje las preocupaciones públicas locales e inmediatas
- ✓ Identificar y resolver las necesidades de fortalecimiento de capacidades del SCE

La implementación de un SCE requiere apoyo público y político duradero y la colaboración práctica de todo el gobierno y de todos los agentes del mercado, con base en las capacidades, comprensión y confianza compartidas. Los impactos de un SCE pueden ser importantes y de largo alcance, de esta manera la operación y el desarrollo del SCE son políticamente delicados y de interés para una amplia gama de partes interesadas. Estas incluyen diferentes industrias y sus gremios, agencias gubernamentales y grupos de defensa del medio ambiente. Algunas jurisdicciones han encontrado que tomó entre 5 y 10 años de participación y fortalecimiento de capacidades aplicadas a mecanismos de mercado de cambio climático para permitir la creación de políticas informadas y ampliamente aceptadas de decisiones sobre un SCE.

La definición de la forma en que las partes interesadas van a ser involucradas normalmente comienza aclarando los objetivos fundamentales del proceso de participación de las partes interesadas y desarrollando un mapa completo de las partes pertinentes interesadas. Este ejercicio de mapeo puede no solo tener como objetivo identificar a las partes interesadas sino que también entender los perfiles de estos grupos y por qué se debe buscar su participación, así como cuáles deberían ser las prioridades de dicha participación.

Una estrategia de participación cuidadosamente pensada será de enorme valor. Este capítulo considera las diferentes formas de participación y cuáles formas de participación pueden ser las más importantes para los diferentes perfiles de las partes interesadas. Si se hace uso del conocimiento de dichos grupos, en particular el

económico y tecnológico, se podrá mejorar el diseño del SCE y más fácilmente ganar la confianza, comprensión y aceptación de todos los sectores de la población.

Se puede desarrollar una estrategia de comunicación nueva, que implique el desarrollo de mensajes adaptados a diferentes audiencias, o hacer uso de las prácticas de comunicación establecidas, incluyendo la participación de los medios de comunicación. A lo largo del desarrollo y el funcionamiento del SCE, la comunicación de un gobierno sobre un SCE debe ser clara, coherente y coordinada, y el gobierno tiene que mantener la integridad y credibilidad.

El desarrollo de un SCE también requiere la construcción estratégica de capacidades. Los que toman decisiones en el gobierno, los administradores y los participantes del SCE necesitan adquirir los conocimientos técnicos especializados y la capacidad administrativa para desarrollar y operar un SCE.

El paso 8, en la sección 1, guía a los que diseñan políticas públicas a través de los objetivos de participación. La sección 2 presenta un enfoque de mapeo de las partes interesadas. La sección 3 profundiza en los principios de orientación y los aspectos clave de las estrategias de participación. La sección 4 se centra específicamente en el diseño de una estrategia de comunicación. La sección 5 describe los aspectos más importantes de la gestión del proceso de participación de las partes interesadas. La sección 6 presenta un enfoque para fortalecer las capacidades de los formuladores de políticas públicas, los reguladores, los participantes del SCE, los proveedores de servicios y otras partes interesadas.

# 1. Objetivos de la participación de las partes interesadas

Antes de mapear a las partes interesadas clave y elaborar estrategias de participación, es útil tener en cuenta los principales objetivos de la participación. Estos pueden incluir los siguientes:

- ▲ **Cumplir con las obligaciones legales:** Es probable que cada gobierno tenga requisitos legales y prácticas habituales de participación pública en las políticas y la legislación más importantes, y haya una gran cantidad de orientación respecto a la participación pública en el diseño de políticas.<sup>136</sup> Cualquiera que sea el enfoque que se aplica a los SCE, este debe ser coherente con las exigencias locales. Sin embargo, es importante considerar si algún aspecto único de diseño del SCE requiere un cambio de enfoque.<sup>137</sup> Por ejemplo, se puede necesitar más tiempo para que las partes interesadas puedan examinar las propuestas complejas. Los gobiernos posiblemente tengan que hacer un esfuerzo especial para llegar a los grupos interesados que no están muy involucrados en la formulación de políticas públicas y simplificar alguna información técnica y compleja.
- ▲ **Construir comprensión y conocimiento especializado en todos los involucrados:** Las partes interesadas necesitan aprender cómo funciona un SCE y cuáles pueden ser sus impactos, antes de poder apoyarlo y participar en él. Los participantes potenciales del sistema también tendrán acceso a mejor información que el gobierno sobre sus emisiones, el potencial de reducción de emisiones y los costos, y la competitividad. También pueden tener un valioso conocimiento institucional que podría afectar positivamente el diseño del programa. El acceso a información por varias partes interesadas que estén bien informadas, mejorará el SCE y es una precondition esencial para crear entes reguladores eficaces.<sup>138</sup>
- ▲ **Crear credibilidad y confianza:** Los objetivos a largo plazo deben ser creíbles, y los reglamentos y su aplicabilidad deben ser claras. Los participantes del SCE y otras partes interesadas son más propensas a tener confianza en un SCE si se les ha dado y se ha revisado la información pertinente. Por el contrario, es más probable que tengan sospechas de las evaluaciones del gobierno si estas se llevan a cabo de forma confidencial y sin una revisión independiente. Una investigación externa, revisada por expertos pares, garantizará que la información y los datos sean públicos, y que las conclusiones sean lo más transparentes posibles. La predictibilidad de los procesos de toma de decisiones y el funcionamiento del SCE son igualmente importantes. Cambios inesperados en el diseño del SCE reducirán la confianza en el sistema y podrían desalentar la inversión en tecnología de bajo GEI (véase el paso 10 para más información sobre la importancia de la predictibilidad), por lo que

la participación en los cambios puede mejorar la aceptabilidad y la eficiencia.

- ▲ **Construir aceptación y apoyo:** Un SCE sostenible no requiere un apoyo universal, pero sí requiere una aceptación social que perdure.<sup>139</sup> Esta puede tomar la forma de una "mayoría silenciosa", aunque se vea opacada por una minoría ruidosa en oposición.<sup>140</sup> Un amplio apoyo político y público ayudará a garantizar la viabilidad a largo plazo del sistema a través de ciclos políticos, y también es clave para su legitimidad en general como un ejercicio de autoridad pública. Es probable que la percepción de la viabilidad y legitimidad del SCE a largo plazo tengan un efecto positivo sobre la inversión en tecnologías de reducción de emisiones (véase el paso 10).

## 2. Mapeo de las partes interesadas

En esta sección se presenta un enfoque de mapeo de los actores pertinentes. Aborda la identificación de las partes interesadas relevantes en la sección 2.1 y los elementos que deben registrarse en perfiles de dichos grupos en la sección 2.2. Estos perfiles se pueden utilizar para dar prioridad a la participación de las partes interesadas, tal como se describe en la sección 2.3. La figura 8.1 resume este proceso de mapeo.

### 2.1 Identificar a las partes interesadas

Las partes interesadas del SCE incluyen individuos y organizaciones que afectan, se ven afectados por, o tienen un interés en el diseño e implementación del SCE. La identificación de las partes interesadas ayudará al diseño y la implementación de una estrategia de participación efectiva. Grupos de interesados relevantes para un SCE incluyen los siguientes:

- ▲ **Los actores gubernamentales** desempeñan un papel clave en el diseño e implementación del SCE. Estos incluyen los departamentos que participan directamente en el diseño e implementación del SCE, departamentos cuyas operaciones se verán afectadas por el SCE, departamentos cuyo apoyo es esencial, funcionarios que toman decisiones y tienen responsabilidades legislativas; así como las autoridades nacionales y subnacionales. Algunos de los departamentos y agencias gubernamentales que estarán muy involucrados son los que tienen responsabilidades medioambientales, energéticas, económicas, de hacienda, así como los organismos de acreditación, de regulación y de supervisión del mercado. Dependiendo del diseño del SCE y del contexto jurisdiccional, los departamentos que pueden tener un interés incluyen aquellos que tienen la responsabilidad del transporte, la silvicultura, la agricultura, la pesca, los residuos, el desarrollo social, las relaciones exteriores, impuestos, competencia y asuntos del consumidor, la justicia, la competencia y las políticas industriales, y la investigación y estadísticas. En el plano político hay un amplio número de partes interesadas relevantes, sobre todo si la política partidista es una característica de la jurisdicción;

139 Caron-Malenfant and Conraud (2009).

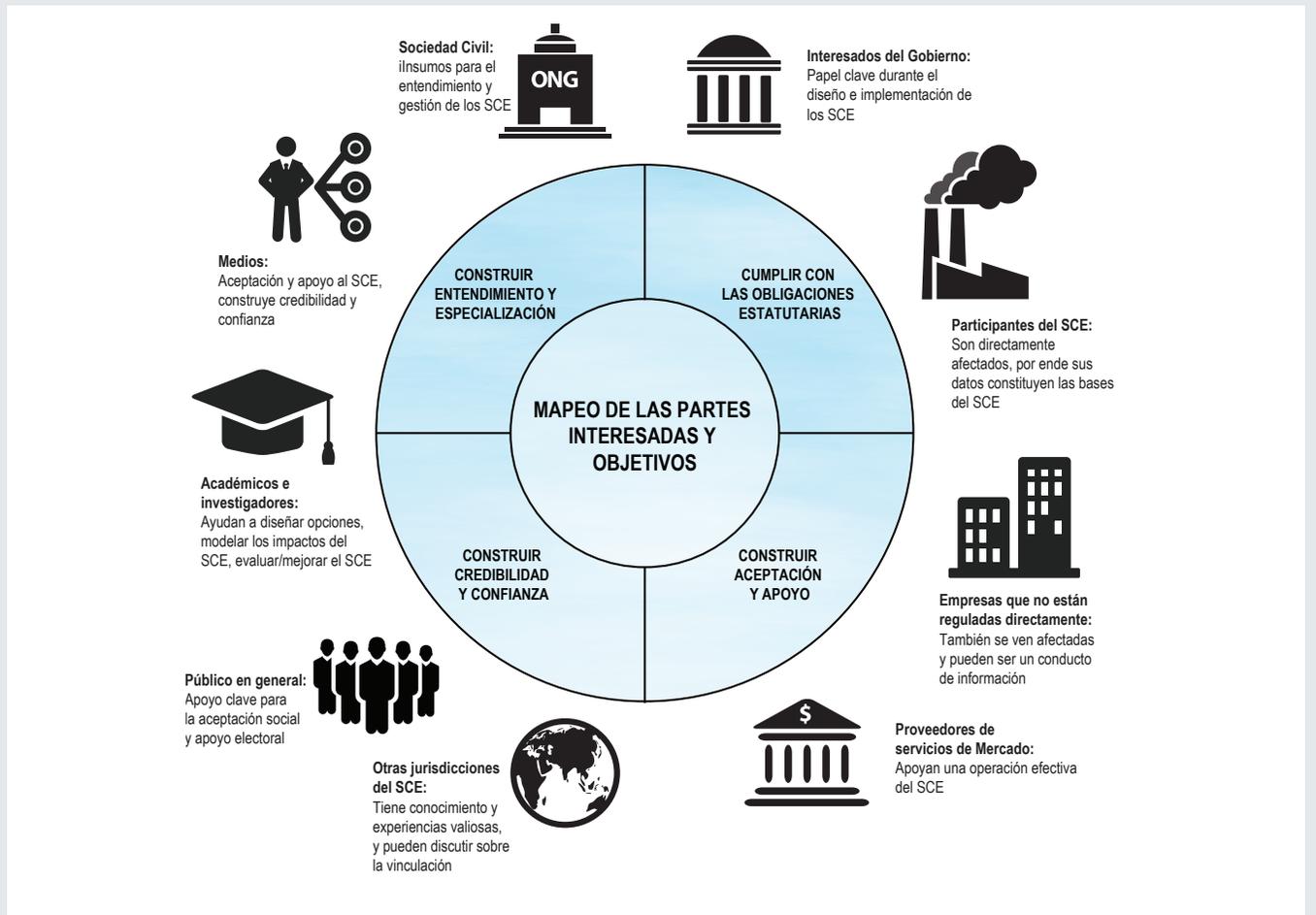
140 Para una descripción de una "mayoría silenciosa", consulte el gobierno de Australia del Sur (2013).

136 Por ejemplo, la OCDE (2009).

137 Durante el desarrollo de la SCE de la UE, el gobierno alemán identificó la necesidad de crear una nueva institución para involucrar a las partes interesadas de una manera más profunda de la que se lograría con la práctica estándar (Matthes, 2013 y Cuadro 8.3).

138 Un buen ejemplo es el tratamiento de la calefacción en el SCE de Pekín. Analistas del gobierno asumieron que las calderas serían más eficientes en el centro adinerado de la ciudad, y se asignaron derechos de emisión sobre esta suposición. Sin embargo, la amplia participación de las partes interesadas reveló lo contrario: de hecho, las calderas de las áreas periféricas eran más eficientes. El amplio rango de intensidad de emisiones para calefacción influyó en la decisión final de renunciar a una referencia estándar para toda la industria.

GRAFICO 8.1 Las partes interesadas en un SCE y las consideraciones clave en el mapeo



Autor: ICAP.

- ▲ Las **entidades reguladas** son un grupo importante, ya que se ven afectadas directamente y serán fundamentales para poder acceder a la información y datos robustos sobre los cuales se basa el funcionamiento de un SCE. Su participación puede tener como objetivo conseguir un compromiso ejecutivo de participación constructiva en el SCE y garantizar la participación del personal operativo en el diseño del MRV y otros sistemas;
- ▲ También pueden tener un interés las firmas que sean afectadas, pero que no **sean reguladas** directamente por el SCE, dentro de las cuales están fabricantes y proveedores de diferentes puntos de la cadena de suministro. Las asociaciones comerciales e industriales pueden desempeñar un papel importante en la presentación agregada de puntos de vista diferentes sobre los intereses comerciales y pueden servir como un conducto de información para sus miembros y los consumidores;
- ▲ Los **proveedores de servicios** para el mercado podrían incluir los bancos, bolsas y otros intermediarios financieros, tales como corredores y casas comerciales, verificadores y auditores, promotores de proyectos de compensación, asesores legales y verificadores, ya que todos estos actores ofrecen servicios profesionales que pueden apoyar el funcionamiento eficaz de un SCE;
- ▲ Las **organizaciones de la sociedad civil**, como las organizaciones no gubernamentales (ONG) medio ambientales, de justicia social, de salud y de gobierno, organizaciones de trabajo y grupos de consumidores, tienen un interés en el SCE y podrían dar un valioso aporte en la comprensión y gestión de los impactos del SCE;
- ▲ Los **medios de comunicación** son cruciales para la construcción, aceptación y apoyo de una SCE. Una regulación precisa y objetiva puede ayudar a construir una credibilidad y confianza ampliamente fundamentadas, mientras que prejuicios persistentes y reportajes erróneos pueden producir el efecto contrario;
- ▲ Los **académicos e investigadores** ason un recurso importante para evaluar y mejorar el diseño del SCE, y pueden ayudar a explicarle al público cómo funciona un SCE, fomentando de esta manera la credibilidad y confianza;
- ▲ El apoyo del **público en general** es clave para la construcción de una aceptación social duradera y un amplio apoyo político, elementos necesarios para un SCE sostenible;

- ▲ **Otras jurisdicciones con un SCE** pueden participar al principio del proceso de diseño para identificar y resolver los posibles obstáculos a la vinculación. También pueden poseer valiosa experiencia y conocimientos para compartir. La vinculación con otras jurisdicciones también puede incluir la participación en foros internacionales, tales como el Partnership for Market Readiness (PMR) del Banco Mundial, la Asociación Internacional de Acción contra el Carbono (ICAP), misiones formales de investigación, y la participación a través de contactos informales; y
- ▲ **Socios comerciales** que tienen un especial interés en el objetivo de reducción de emisiones, o que están considerando medidas comerciales tales como ajustes de carbono en zonas fronterizas, deben ser consultados a la hora de simplificar e integrar la futura formulación de políticas públicas sobre medidas y comercio internacional de reducción.

## 2.2 Desarrollar perfiles de las partes interesadas

Para desarrollar perfiles de las partes interesadas puede ser útil crear una base de información efectiva para participar estratégicamente en un SCE.<sup>141</sup> Estos perfiles pueden ser de grupos de interesados o actores individuales, según el caso, y pueden dar una respuesta a preguntas tales como:

- ▲ ¿Qué papel van a desempeñar en la implementación del SCE?
- ▲ ¿Cómo van a verse afectados por el SCE, y qué tan importante será ese impacto?
- ▲ ¿Cuál es su entendimiento del comercio de emisiones y de las políticas generales de cambio climático?
- ▲ ¿Cuáles son sus prioridades o preocupaciones con respecto a un SCE?
- ▲ ¿Qué esperarán del gobierno? Por ejemplo, los interesados podrán querer ser informados sobre las decisiones y desarrollos importantes, tener la oportunidad de influir en las políticas, dar su retroalimentación sobre cómo el SCE está funcionando, o simplemente ser capaces de entender los reglamentos del SCE.
- ▲ ¿Cuál es su relación actual con el gobierno, y cómo están dispuestos a participar?
- ▲ ¿Cómo pueden interactuar con otros interesados sobre estas cuestiones?

## 2.3 Priorizar la participación de las partes interesadas

El último paso del mapeo de interesados es priorizar las partes interesadas a ser involucradas. Dado que los recursos humanos y financieros para las actividades de participación probablemente sean limitados, es fundamental garantizar que la participación esté dirigida

a los interesados más importantes. La prioridad puede ser evaluada, por ejemplo, por el grado en que una falta de participación podría suponer un riesgo para el diseño, la implementación exitosa y la operación sostenible del SCE. Esta evaluación puede basarse en los perfiles de los interesados redactados en el paso anterior. Dados los recursos limitados, las actividades para llegar a los interesados pueden ser dirigidas a múltiples audiencias o pueden ampliarse y reproducirse sin costo adicional—por ejemplo, a través de una sólida plataforma de información en línea—, que pueda ayudar a maximizar el impacto de los esfuerzos de participación.

## 3. Diseñar una estrategia de participación

Las actividades de participación deben llevarse a cabo estratégicamente en cada etapa del diseño y la implementación del SCE. La complejidad potencial de este esfuerzo exige el desarrollo de un plan formal y estratégico de participación que implique una aceptación en todos los departamentos gubernamentales. Los componentes del plan de participación deben ser adaptados a las circunstancias locales, pero se podrían considerar, entre otros, los siguientes aspectos:<sup>142</sup>

- ▲ Principios rectores (sección 3.1);
- ▲ Diferentes formas de participación (sección 3.2);
- ▲ Participación dentro del gobierno (sección 3.3); y
- ▲ La movilización de líderes fuera del gobierno (sección 3.4).

### 3.1 Principios guía

Un plan efectivo de participación debe estar guiado por una serie de principios básicos. Estos pueden incluir los siguientes:

- ▲ Definir claramente los objetivos, el público objetivo y el cronograma para cada actividad de participación.
- ▲ Participación temprana, con suficiente frecuencia, y de una manera bien dirigida, para que el gobierno pueda tomar decisiones bien informadas en cada paso del proceso.
- ▲ Abordar ampliamente, donde sea posible, de manera que se puedan tener en cuenta los puntos de vista mayoritarios y minoritarios.
- ▲ Abordar con buena fe, proporcionando suficiente tiempo e información para que los interesados evalúen las propuestas de gobierno y para que el gobierno incorpore una retroalimentación sustancial a las decisiones finales.
- ▲ Adaptarse a las necesidades y capacidades del público objetivo (por ejemplo, pidiendo propuestas por escrito, celebrando reuniones públicas, utilizando los medios de comunicación, etc.).

141 Para un ejemplo de mapeo de las posiciones y preocupaciones de las partes interesadas en el contexto de la introducción de la Ley de Soluciones al Calentamiento Global de California (AB32), véase la tabla 2 en la PMR (2013).

142 Véase Krick et al. (2005) como un recurso útil y general para el desarrollo de un plan de participación completo. Para perspectivas empresariales sobre la participación de actores gubernamentales y no gubernamentales durante el desarrollo del SCE, consulte PMR (2015E) y Morris y Baddache (2012).

- ▲ Garantizar la rendición de cuentas pública mediante el mantenimiento de un registro público de participación, y reportar qué información se ha recibido y cómo la tomó en cuenta el gobierno.
- ▲ Coordinar la participación en asuntos similares entre departamentos de todo el gobierno para evitar la redundancia de esfuerzos y la "fatiga de consulta."
- ▲ Evaluar y mejorar continuamente la eficacia de las actividades de participación.<sup>143</sup>

### 3.2 Diferentes formas de participación

Hay que tener en cuenta diferentes formas de participación para los diferentes grupos interesados, y en diferentes etapas de desarrollo del SCE. El cuadro 8.1 detalla los métodos de participación de las partes interesadas en el SCE de Tokio. El cuadro 8.2 da una idea de la participación de expertos en el SCE de California. El cuadro 8.3 resume las experiencias positivas de Alemania con la creación de un grupo de trabajo permanente para apoyar la participación en el SCE.

La Asociación Internacional para la Participación Pública (IAP2, por sus siglas en inglés) ha desarrollado un marco útil para considerar las opciones de participación en su espectro de participación pública (véase la figura 8.2).<sup>144</sup> Identifica cinco formas de participación, que van desde las que son adecuadas para un bajo nivel de influencia pública sobre la toma de decisiones ("Informar") a las que implican un alto nivel de influencia ("Empoderar"). El marco puede ser aplicado al diseño y la implementación de un SCE de la siguiente manera:

- ▲ **Informar.** Se define como "Proporcionar al público información equilibrada y objetiva para ayudarlo a entender el problema, alternativas, oportunidades y/o soluciones." En el contexto de SCE, esto puede incluir:
  - ▲ La producción de green/white books<sup>145</sup> que explican las propuestas del gobierno, con discusiones y análisis adicionales;
  - ▲ La creación de un sitio web central, línea telefónica, o mesa de ayuda, en donde se pueda obtener información sobre el SCE;
  - ▲ La publicación de los resultados de los modelos y otros análisis del gobierno;

- ▲ La emisión periódica de nuevas noticias sobre el progreso de la planificación del SCE; y
- ▲ La presentación de resúmenes de documentos técnicos, legislación y reglamentos en un lenguaje claro.

▲ **Consultar.** Se define como "*Obtener retroalimentación del público con análisis, alternativas y/o decisiones.*" Esto puede incluir las siguientes actividades:

- ▲ Reunirse con el personal de las empresas que probablemente participen en el SCE;
- ▲ Involucrar a consultores e investigadores;
- ▲ Invitar al público en general a dar su opinión sobre las propuestas del gobierno durante el diseño de un SCE; y
- ▲ Celebrar consultas públicas obligatorias sobre legislación, regulaciones, y revisiones del SCE de manera.

▲ **Involucrar.** Se define como "*Trabajar directamente con el público durante todo el proceso para garantizar que las preocupaciones y aspiraciones del público sean consistentemente entendidas y consideradas.*" Esto puede incluir las siguientes actividades:

- ▲ Contratar a expertos independientes para evaluar el diseño y la operación del SCE;
- ▲ Permitir y estimular el diálogo de fondo con las partes interesadas, formal e informalmente; y
- ▲ Realizar talleres con varios interesados para intercambiar perspectivas públicamente.

▲ **Colaborar.** Se define como "*Asociarse con el público en cada aspecto de la decisión, incluyendo el desarrollo de alternativas y la identificación de la solución preferida.*" Esto puede incluir las siguientes actividades:

- ▲ Invitar a los interesados y expertos técnicos a trabajar con el gobierno para crear un modelo de los impactos del SCE, mediante la revisión de datos, hipótesis y resultados; y
- ▲ Crear grupos de trabajo conjuntos entre el gobierno y los interesados, para discutir asuntos técnicos, y desarrollar regulaciones y directrices para los participantes del SCE.

▲ **Empoderar.** Se define como "*Poner la toma de decisiones finales en manos del público.*" Esto puede incluir las siguientes actividades:

- ▲ Garantizar que la introducción de un SCE se anuncie temprano y con claridad en las plataformas de campaña, programas políticos y expedientes legislativos para facilitar un debate consistente de la sociedad civil;
- ▲ Cuando así se permita, realizar una consulta popular sobre si se debe proceder con un SCE;<sup>146</sup> y

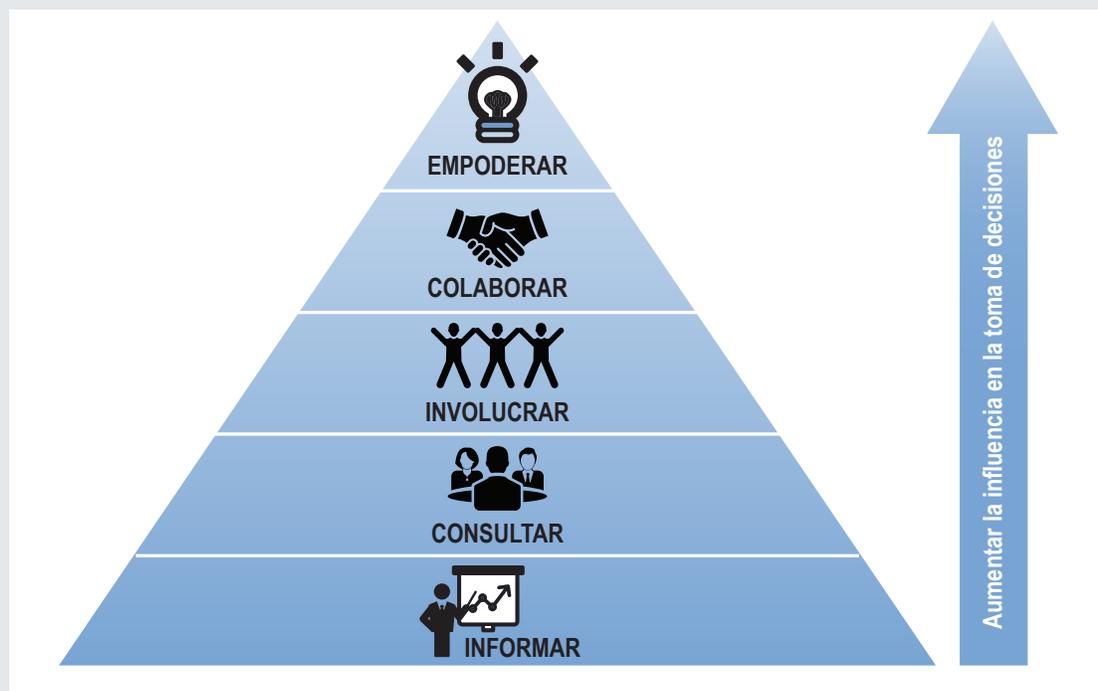
143 Estos principios representan una síntesis de conceptos provenientes de múltiples fuentes. Para otros ejemplos de principios para la participación pública efectiva que contribuya a la formulación de políticas, consulte la OCDE (2009), Krick et al. (2005), y el Gobierno de Australia del Sur (2013).

144 De informar a empoderar, incluyendo la consulta, la participación y la colaboración, el Espectro de Participación Pública IAP2 es una herramienta útil para comprender el rol que se les puede dar a las partes interesadas (IAP2, 2007)).

145 En este contexto, un green book es un documento gubernamental que presenta propuestas preliminares o provisionales de políticas y que circulan entre los interesados para consultarlos. El white book del gobierno que resulte de esto, presenta propuestas firmes de políticas para realizar más pruebas y refinarlas antes de introducirlas a la legislación.

146 Por ejemplo, la celebración de un referéndum público desempeñó un papel clave en el desarrollo del SCE en California.

GRAFICO 8.2 Rol de las partes interesadas en la toma de decisiones de un SCE



Fuente: ICAP. Adaptada de IAP2 (2014).

CUADRO 8.1 CASO DE ESTUDIO: Diseñar métodos para involucrar a las partes interesadas en el SCE de Tokio

En el desarrollo del SCE de Tokio, los funcionarios del gobierno adaptaron el formato de participación para satisfacer las necesidades cambiantes de los distintos interesados a través de diferentes fases del trabajo. El resultado se resume en la siguiente tabla.

Fase del SCE	Partes interesadas involucradas	Formato
Reportes previos al cap-and-trade	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Los administradores de instalaciones e ingenieros de las empresas reguladas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Publicaciones</li> <li>▲ Envíos de reportes y retroalimentación</li> <li>▲ Seminarios</li> </ul>
Diseño preliminar y propuesta del proyecto	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Expertos</li> <li>▲ Los administradores de instalaciones, expertos e ingenieros de las empresas reguladas</li> <li>▲ Grupos de empresas locales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Paneles de expertos</li> <li>▲ Comités ambientales</li> <li>▲ Cuestionarios</li> </ul>
Introducción	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Grupos empresariales (locales y nacionales)</li> <li>▲ ONG</li> <li>▲ Público en general</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Reuniones con los interesados</li> <li>▲ Reuniones temáticas</li> <li>▲ Recolección de comentarios públicos</li> <li>▲ Foros</li> </ul>
Diseño detallado del programa	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Grupos de empresas locales</li> <li>▲ Líderes en el sector de la construcción</li> <li>▲ Ingenieros de las empresas reguladas</li> <li>▲ Expertos (por ejemplo, académicos, abogados)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Negociaciones</li> <li>▲ Discusiones (uno-a-uno, uno-a-varios)</li> <li>▲ Seminarios y foros</li> </ul>
Implementación y mejora	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Administradores de instalaciones e ingenieros de las empresas reguladas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Envíos de informes y retroalimentación</li> <li>▲ Centro de llamadas</li> </ul>

Fuente: Tabla adaptada de PMR (2013)

### CUADRO 8.2 CASO DE ESTUDIO: Participación formal de expertos en el diseño del SCE de California

Desde su creación, el proceso de diseño del SCE de California constantemente incluyó reuniones públicas. En total, se llevaron a cabo más de 40 reuniones públicas entre 2009 y 2012.<sup>a</sup> La Junta de Recursos del Aire de California (ARB) también se valió de expertos y los análisis económicos de diferentes comités para informar sobre el diseño e implementación del sistema. Estas juntas reunieron a expertos de distintas profesiones para trabajar en temas específicos:

- ▲ En 2007 se designó al *Comité Consultivo del Mercado (MAC, por sus siglas en inglés)* para asesorar en la creación de un mecanismo basado en el mercado para la reducción de GEI, y que se componía de expertos que tenían experiencia en la creación de otros SCE, incluyendo el SCE de la UE y la Iniciativa RGGI.<sup>b</sup>
- ▲ En mayo de 2009 se designó al *Comité Consultivo de Economía y Asignaciones (EAAC por sus siglas en inglés)* para dar recomendaciones sobre las disposiciones del valor y la distribución de los derechos de emisión. El EAAC se componía de 16 expertos económicos, financieros y políticos, divididos en diferentes subcomités—de impactos económicos, métodos de asignación, provisiones sobre el valor de los derechos de emisión, temas legales, y restricciones.<sup>c</sup>
- ▲ Se comisionó al *Comité de Evaluación del Mercado de Emisiones (EMAC, por sus siglas en inglés)* con el fin de identificar los problemas de mercado en el Programa Cap-and-Trade de California. El EMAC celebró reuniones públicas con los interesados y reuniones confidenciales con personal de la ARB. El Comité trabajó particularmente en la reserva para la contención de precios, el intercambio de información, y la obtención de créditos por emisiones que no habían ocurrido, y la vinculación con Québec.<sup>d</sup>
- ▲ En junio de 2012 se estableció el *Grupo de Simulación de Mercado (MSG, por sus siglas en inglés)* para identificar, a través de análisis de simulación, preocupaciones específicas sobre las reglas del mercado.<sup>e</sup> RSe evaluaron los riesgos de perturbación del mercado y el potencial para una manipulación del mercado, especialmente en relación con la reserva para la contención de precios de los derechos de emisión. El trabajo del grupo se presentó públicamente y los interesados que asistieron tuvieron la oportunidad de presentar sus opiniones, y este trabajo condujo a un informe llamado El balance competitivo de la oferta/demanda y las posibilidades de manipulación del mercado.<sup>f</sup>

a Véase ARB (2015c) para las reuniones archivadas y programadas.

b Véase Comité Consultivo del Mercado de California (2007) para una descripción de la función del MAC y las conclusiones del comité.

c Véase Comité Consultivo de Economía y Asignaciones (2010) para el informe completo con las recomendaciones del EAAC al ARB.

d Véase ARB (2014) para una descripción de la función de EMAC.

e ARB (2015b).

f Borenstein and al. (2014).

### CUADRO 8.3 CASO DE ESTUDIO: La experiencia de Alemania con el "Grupo de Trabajo de Comercio de Emisiones"

La participación de grupos de interés en Alemania tiene una larga tradición a través de asociaciones industriales. En el contexto del SCE de la UE tomó la forma del "Grupo de Trabajo de Comercio de Emisiones" (AGE), establecido en el 2000. Los fundadores fueron las principales compañías industriales y energéticas, el gobierno federal (representado por el Ministerio de Medio Ambiente), y las ONG ambientales. Desde el principio fue importante incluir a representantes de la sociedad civil en el proceso para establecer un intercambio de puntos de vista abierto y de confianza. Esto fue facilitado por el hecho de que el grupo operaba bajo la regla de Chatham House, lo cual lo distinguió de los grupos de cabildeo.<sup>a</sup>

El grupo de trabajo opera con su propio presupuesto (financiado conjuntamente por el Ministerio de Medio Ambiente y las empresas participantes) y una secretaría conjunta. El grupo está dirigido por el Ministerio de Medio Ambiente y es presidido en conjunto por el Ministerio de Economía y Energía. Actualmente consta de 75 miembros que participan regularmente en plenarios de diálogos grupales sobre una serie de cuestiones técnicas, políticas, y de carácter transversal.

Las consultas tempranas e intensas sobre los riesgos, beneficios y las metodologías del SCE de la UE resultaron ser útiles. El tiempo y la secuencia de la participación también contribuyeron a que el grupo fuera más eficaz. Por ejemplo, las detalladas discusiones técnicas solo se llevaron a cabo después de que se habían tomado las decisiones políticas sobre los objetivos globales.

El grupo de trabajo se ha establecido como un "proceso" permanente y continuo de los interesados en todas las cuestiones relacionadas con el comercio de emisiones y como una plataforma para examinar las interacciones de los SCE con otros instrumentos y acciones de la política del cambio climático.

a Chatham House (2002).

- ▲ Delegar autoridad sobre los aspectos técnicos del desarrollo del plan de asignación a expertos representativos del sector.

Establecer de antemano un cronograma de participación, asignar suficiente tiempo y recursos para completar cada etapa de trabajo, y alinear las actividades de participación con los plazos para la toma de decisiones del gobierno ayudarán a hacer la participación más manejable.

### 3.3 Participación dentro del gobierno

El gobierno es un actor importante ya que diferentes ministerios, departamentos y agencias serán necesarios para elaborar diseños e implementar un SCE, mientras que varias funciones del gobierno pueden verse afectadas por un SCE.

Una cuestión clave a considerar es la forma en que los principales formuladores de políticas públicas entablarán conversaciones con otros departamentos y con otros tomadores de decisiones a nivel político para obtener apoyo y lograr resultados exitosos en cada etapa del proceso de diseño e implementación. Para este fin, las necesidades, prioridades y preocupaciones de cada departamento deben tenerse en cuenta, considerando que el comercio de derechos de emisión puede percibirse como contrario a los objetivos de algunos departamentos. El ejercicio de crear los perfiles de las partes interesadas, descrito anteriormente, facilitará este proceso.

Proporcionar claridad sobre la variedad de roles en el diseño e implementación del SCE puede facilitar la relación con los departamentos gubernamentales (véase también la experiencia del SCE de Nueva Zelanda, el cuadro 8.4). Algunos principios a considerar son los siguientes:

- ▲ **Garantizar el liderazgo apropiado.** El liderazgo ejecutivo y ministerial claro así como el compromiso ayudan a garantizar la participación y el apoyo de los departamentos;
- ▲ **Designar a quienes toman las decisiones.** Asignar un determinado departamento, equipo, o gerente para dirigir el desarrollo del SCE y ser responsable de la entrega, incluyendo a los otros departamentos gubernamentales, ayudará a definir claras líneas de autoridad y evitar la incertidumbre;
- ▲ **Establecer grupos de trabajo especiales.** Estos pueden facilitar la colaboración entre departamentos a diferentes niveles, permitiendo que problemas difíciles puedan plantearse y debatirse;
- ▲ **Desarrollar canales de comunicación.** La coordinación también puede fortalecerse al establecer canales para comunicar el progreso, compartir información y documentar las decisiones; y
- ▲ **Documentar los resultados.** Documentar las decisiones técnicas y políticas y sus fundamentos, en los diferentes niveles y etapas del proceso facilitará la toma final de decisiones políticas y proporcionará una base de información sólida para futuras revisiones del SCE o desafíos legales al sistema.

#### CUADRO 8.4 CASO DE ESTUDIO: Coordinación del gobierno en el diseño del SCE de Nueva Zelanda

Se creó un Grupo de Comercio de Derechos de Emisión para liderar la implementación y el diseño del SCE de Nueva Zelanda (SCE de NZ). Este equipo incluyó funcionarios transferidos del Ministerio de Medio Ambiente (MfE), Hacienda, y los Ministerios de Desarrollo Económico, Transporte, Agricultura y Silvicultura. Tenía su sede en Hacienda y estaba dirigido por un administrador del MfE, con la supervisión conjunta de los directores generales de Hacienda y el MfE. Esto permitió que un grupo pequeño y ágil de funcionarios de departamentos clave colaboraran en el diseño técnico del SCE, y al mismo tiempo garantizaran el apoyo de sus departamentos.

Para facilitar la coordinación entre departamentos y la toma de decisiones, diferentes grupos de ejecutivos de varios departamentos y altos funcionarios, se reunían periódicamente para revisar el progreso y tomar decisiones. En el plano político, el Gabinete designó un subgrupo de ministros para liderar el diseño del SCE y desarrollar la política climática; en algunos casos se les delegó autoridad para tomar decisiones, aunque en todos los problemas principales se requería un acuerdo unánime del Gabinete.

Estos acuerdos permitieron que el SCE, que abarcaba toda la economía, se desarrollase rápidamente con la alineación del diseño técnico y la toma de decisiones políticas en todo el gobierno; el Grupo para el Comercio de Derechos de Emisión comenzó a trabajar en abril de 2007, y en septiembre de 2008 se aprobó la legislación para el SCE de Nueva Zelanda. Sin embargo, esto debe verse en el contexto de que Nueva Zelanda había estado considerando tanto el comercio de derechos de emisión como impuestos al carbono desde la década de 1990 y había previamente comenzado a desarrollar la capacidad institucional para implementar un impuesto al carbono, antes de que el apoyo político a esta iniciativa anterior cayera.

### 3.4 Movilizar líderes fuera del gobierno

Mientras que el desarrollo de un SCE se basa en gran medida en las relaciones entre el gobierno y los interesados externos, también se puede apoyar mediante el fomento de relaciones eficaces entre los grupos de interés externos. El apoyo demostrable de los grupos a favor de un SCE puede tener gran influencia sobre otras partes interesadas.

Para lograr esto, es necesario encontrar grupos de interés que puedan ser los "líderes" del SCE, especialmente en el sector privado. Los grupos con experiencia previa pueden ser particularmente valiosos, como los que han implementado sistemas de precios de carbono al interior de las empresas, o apoyado el diseño del SCE en otras jurisdicciones. Ejemplos en este contexto son el desarrollo de la Ley de Energía Limpia y Seguridad de los EE.UU. (conocida popularmente

### CUADRO 8.5 CASO DE ESTUDIO: La Alianza estadounidense de Acción por el Clima

La Alianza estadounidense de Acción por el Clima, formada en 2007, era una coalición de 22 grandes empresas y cinco ONG que se unieron para "recomendar la pronta promulgación de una legislación nacional en los EE.UU. de Norte América para frenar, detener y revertir el crecimiento de las emisiones de GEI, en el menor período de tiempo razonablemente posible."<sup>a</sup> La asociación incluyó, entre otros, la compañía Ford, Alstom, General Electric y PepsiCo, así como el Environmental Defense Fund y el World Resources Institute. En su llamado a la acción, una recomendación importante fue la implementación de un sistema Cap and Trade.<sup>b</sup>

En 2009, la coalición produjo un extenso *Esbozo para tomar Medidas Legislativas*.<sup>c</sup> Este documento desarrolló el esquema general para un SCE en los EE.UU.—al hacer recomendaciones sobre el ámbito de aplicación, la asignación, las medidas de contención de costos, y las compensaciones. La asociación señaló que estaba "lista para trabajar con la Administración, el Congreso y otras partes interesadas para desarrollar una legislación sobre el cambio climático que proteja al medio ambiente, sea económicamente sostenible, y justa".

La Alianza estadounidense de Acción por el Clima representó un hito en las discusiones sobre políticas de cambio climático en ese país, ya que fue la primera vez en que varias ONG y grandes empresas se unieron para pedir un precio al carbono. El proyecto original sirvió como base para la Ley de Energía Limpia y Seguridad (que se conoce como el proyecto de ley Waxman-Markey, en honor a los formuladores de políticas públicas que la introdujeron), que pretende establecer un SCE en los EE.UU. Aunque fue aprobado por la Cámara de Representantes en junio de 2009, el proyecto de ley no obtuvo suficiente apoyo legislativo para llegar a una votación en el Senado.

a Meridian Institute (2006).

b United States Climate Action Partnership (2007).

c United States Climate Action Partnership (2009).

como la ley Waxman-Markey) y la Alianza estadounidense de Acción por el Clima, que unió a varias empresas líderes de un modo que les permitió ser defensores del comercio de emisiones (véase el cuadro 8.5). Otros promotores pueden ser académicos y líderes de opinión de la sociedad civil. Estos participaron activamente, por ejemplo, a través de un proceso de consulta en el desarrollo del SCE de Nueva Zelanda (véase el cuadro 8.6).

### CUADRO 8.6 CASO DE ESTUDIO: Participación de las partes interesadas durante el desarrollo del SCE de Nueva Zelanda

Al diseñar el SCE de Nueva Zelanda, el gobierno llevó a cabo consultas formales sobre una propuesta detallada de diseño del SCE.<sup>a</sup> Buscó la participación activa y la colaboración con los interesados. Esto incluyó:

- ▲ Invitar a expertos externos, nacionales e internacionales, para que revisaran la propuesta de diseño y, posteriormente, publicar los resultados para el beneficio del público;
- ▲ Solicitarles a líderes de opinión influyentes que se unieran a un Foro de Liderazgo de Cambio Climático, que se reunía regularmente con los ministros y funcionarios, para contribuir al diseño y determinar cómo se podría generar apoyo más amplio para el sistema;<sup>b</sup> y
- ▲ Crear grupos de asesoramiento técnico en los que los interesados trabajaban con funcionarios en elementos de diseño, tales como los marcos metodológicos y de contabilidad para energía estacionaria (energía que es producida por una planta fija) y procesos industriales, combustibles para los sectores de transporte, agricultura, silvicultura y desechos.<sup>c</sup>

Ambos procesos mejoraron la calidad de las decisiones del gobierno y ampliaron la base de credibilidad y apoyo para el SCE.

a Ministerio del Medio Ambiente de Nueva Zelanda (2007).

b El Foro consistió en varias reuniones en 2007–08, con participantes del sector privado y representantes del gobierno. Para más detalles sobre el proceso, consulte Ministerio del Medio Ambiente de Nueva Zelanda (2010).

c La composición de los grupos de consulta está disponible en el Ministerio del Medio Ambiente de Nueva Zelanda (2011).

## 4. Diseñar una estrategia de comunicación

La percepción pública es un componente clave del éxito de un SCE. La forma en que los formuladores de políticas públicas comunican los mensajes de un SCE desempeña un papel crucial a la hora de tratar de generar entendimiento y aceptación.

La comunicación sobre un SCE debe ser clara y consistente, y el gobierno debe mantener la integridad y credibilidad a través de todo el proceso. Esto requerirá que la comunicación comience temprano en el proceso de diseño, a fin de construir y mantener la confianza en el sistema. También será necesario trabajar con expertos técnicos y expertos en comunicaciones. Las siguientes secciones ofrecen directrices para las comunicaciones efectivas. La sección 4.1 presenta las herramientas para adaptar los mensajes a su público. La sección 4.2 presenta prácticas y procedimientos de comunicación adecuados. La sección 4.3 discute la importancia de involucrar a los medios de comunicación.

## 4.1 Mensajes personalizados

La categorización del público objetivo es importante al adaptar el contenido técnico de las comunicaciones gubernamentales para satisfacer las necesidades y capacidades de cada público. También ayudará a cristalizar los mensajes clave. El mapeo de las necesidades de comunicación y de los mensajes clave en contra de las partes interesadas, puede ser una útil extensión del ejercicio de mapeo de interesados que se describió en la sección 2. Aunque el perfil de cada parte interesada debe usarse en la elaboración de mensajes personalizados, los siguientes temas podrían proporcionar unos fundamentos útiles:

- ▲ Las **ventajas inherentes** al comercio de derechos de emisión se prestan a una variedad de argumentos—desde su contribución efectiva al logro de los objetivos de reducción de emisiones a un enfoque en la flexibilidad, costo-efectividad y co-beneficios ambientales y económicos. Estos pueden tener distinto peso con diferentes partes interesadas;
- ▲ La definición de un **escenario hipotético** claro (por ejemplo, ¿qué ocurre si el gobierno no crea un SCE?) puede ayudar a explicar los méritos relativos de un SCE. Si la alternativa al SCE es no tomar medidas para mitigar el cambio climático, el tipo de mensajes será

muy diferente si la alternativa es un enfoque de comando y control u otra regulación ambiental para lograr el objetivo aceptado de mitigación;

- ▲ **Los co-beneficios** pueden ser poderosos para persuadir. Estos podrían incluir una mejor calidad de aire y de agua, mejor seguridad y eficiencia energética, y el aumento de la inversión en nuevas tecnologías. Por ejemplo, en California, el rol del comercio de emisiones en el apoyo a la seguridad energética (California siendo un importador neto de energía) y la estrategia industrial (como exportador de tecnologías avanzadas e innovadoras) fue particularmente eficaz; y
- ▲ **Corregir conceptos erróneos** de forma proactiva puede ayudar a prevenir que se propaguen y que afecten negativamente la percepción que los interesados y el público tienen de un SCE. La tabla 8.1 muestra ejemplos de los conceptos erróneos más comunes que se tienen sobre el comercio de derechos de emisión, tomados de experiencias previas en diferentes jurisdicciones, y cómo estos pueden ser contrarrestados.

**TABLA 8.1 Conceptos erróneos en torno a un SCE y posibles argumentos en contra**

Conceptos erróneos	Respuestas de apoyo a un SCE
Un SCE impone costos adicionales a la economía.	Tal declaración no es necesariamente cierta. Al proporcionar la señal que es necesario ser más eficientes, en realidad, el precio del carbono puede ahorrarle dinero a la economía. Por ejemplo, se cree que la Iniciativa RGGI ha producido importantes beneficios económicos a pesar de los largos períodos en que los precios de derechos de emisión han sido bajos. Un SCE bien diseñado puede ser capaz de reducir las emisiones de forma más barata que otras opciones.
Un impuesto al carbono es mejor que un SCE.	Tanto un impuesto al carbono como un SCE tienen ventajas estratégicas y diferencias que deben ser consideradas por cada jurisdicción. Tanto un SCE como un impuesto al carbono tienen como resultado un precio de emisiones que puede cambiar el comportamiento. Bajo un SCE, el gobierno limita la cantidad de emisiones y el mercado fija el precio, mientras que bajo un impuesto al carbono el gobierno fija el precio para proporcionar una señal constante y la cantidad de emisiones no está limitada. Ambos pueden implicar una incertidumbre de políticas en relación con el objetivo a futuro y ambos pueden proporcionar medidas especiales para la gestión de impactos de fugas y la competitividad. Cuando un SCE incluye una subasta, puede generar ingresos que pueden ser reinvertidos o devueltos a la economía, al igual que un impuesto al carbono. Un SCE se adapta más fácilmente a las condiciones cambiantes del mercado que un impuesto al carbono, y permite la cooperación internacional.
El comercio de derechos de emisión hace posible que aquellos que contaminan no estén obligados a reducir sus emisiones.	Un SCE limita la contribución total del sistema a las emisiones globales netas, y luego ofrece flexibilidad a los participantes de invertir en la reducción de sus propias emisiones o ayudar a otros a reducir las suyas. Los participantes que optan por no reducir sus propias emisiones asumen el costo total de su decisión.
Un SCE pondrá la competitividad de las empresas en riesgo y enviará la producción al extranjero.	A través de mecanismos tales como los cambios incrementales en la rigurosidad del límite, la asignación gratuita, y los mecanismos de estabilidad de precios, un SCE puede evitar o mitigar los impactos adversos y desproporcionados que puedan sufrir las industrias durante el período transitorio antes de que la fijación de precios del carbono se haya extendido a sus competidores comerciales. Es importante destacar que un SCE ofrece ventajas financieras a las empresas que mejoran la intensidad de sus emisiones e innovan, lo cual puede ayudar a mejorar su competitividad en el largo plazo, sobre todo considerando que las regulaciones de carbono se están desarrollando en todo el mundo.
La asignación gratuita es una subvención del gobierno a los contaminadores.	La asignación gratuita, ya sea permanente o temporal, puede ayudar a que empresas y otras entidades afectadas puedan adaptarse de manera homogénea y gradualmente a los precios del carbono, y puede reducir los efectos de fuga negativos que aumentan las emisiones globales y causan la pérdida de empleos. La asignación gratuita bajo un SCE no es considerada una subvención bajo las normas comerciales internacionales.
Los participantes que reciben una asignación gratuita no tienen ningún incentivo para reducir sus emisiones.	La asignación gratuita ayuda a los destinatarios a gestionar los costos de las obligaciones del SCE, conservando el incentivo económico para reducir sus emisiones, dado el precio de GEI y la posibilidad de vender los derechos de emisión que sobren.
No se puede confiar en los mecanismos de mercado para resolver los problemas creados por fallas en el mercado.	Un SCE ayuda a remediar la incapacidad del mercado de fijar el precio a los impactos ambientales generados por las emisiones cuando los participantes toman decisiones de inversión. Mientras que el precio al carbono en un SCE no puede resolver todo el problema por sí solo, es un componente crítico de la solución. Al igual que todas las formas de regulación, un SCE requiere un seguimiento y control estrictos para mantener la integridad ambiental.

## 4.2 Buenas prácticas y procedimientos de comunicación

Experiencia previa con el desarrollo de SCE indica que prácticas y procedimientos de comunicación adecuados son claves para garantizar el entendimiento de las partes interesadas y su apoyo. Estos incluyen:

- ▲ **Coordinar la comunicación gubernamental.** Las comunicaciones gubernamentales en torno a un SCE deben ser claras y coherentes a para todos los departamentos y líderes políticos. El contenido de los mensajes clave debe elaborarse con el aporte de los departamentos relevantes y debe ser aprobado por las autoridades correspondientes. Como se discutió en la sección 4.1, la naturaleza interdepartamental y la complejidad política del diseño de un SCE hacen que la coordinación efectiva y la alineación de comunicaciones sean particularmente difíciles e importantes.
- ▲ **Resolver cuestiones de forma proactiva.** Una herramienta práctica de comunicaciones es un documento de Preguntas más Frecuentes (FAQ, por sus siglas en inglés), que está en constante evolución, diseñado para satisfacer las necesidades de información de los diferentes tipos de interesados. Este documento puede comenzar con información general sobre la necesidad de una política de mitigación del cambio climático y luego centrarse progresivamente en aspectos más detallados del diseño de un SCE. Un documento de FAQ puede ser un documento que se actualice con más frecuencia que un informe formal de progreso.<sup>147</sup>
- ▲ **Proporcionar regularmente informes de progreso.** El proporcionar informes de progreso (por ejemplo, trimestral o anualmente) puede ser una herramienta útil para mantener informados a los interesados tanto dentro como fuera del gobierno. Dichos informes pueden proporcionar información actualizada sobre el funcionamiento del SCE, mejorando la transparencia y credibilidad, y proporcionando información valiosa a quienes formulan políticas, los participantes del mercado, los investigadores y los medios de comunicación. También imponen la disciplina de documentar frecuentemente y publicar las estadísticas clave sobre la operación del SCE.<sup>148</sup> SEI paso 10 da más información sobre la evaluación del sistema.
- ▲ **Comunicar adecuadamente información importante al mercado.** Al igual que con cualquier otro mercado financiero, los mercados de carbono y la formación de precios son muy sensibles a la información sobre la oferta y la demanda. En el caso de un SCE, la oferta y la demanda se verán afectados por las decisiones que el gobierno tome sobre cuestiones clave como el límite

global, planes de asignación de derechos de emisión, normas para nuevos operadores en el mercado, y el acceso a las unidades de vinculación y compensación.<sup>149</sup> La manera en que se comunican estas decisiones también es importante. El gobierno debe tener en cuenta lo siguiente:

- ▲ Cómo y cuándo comunicará información que afectará los precios del mercado puede tener un impacto sobre la confianza que se tiene en el mercado, provocar la manipulación del sistema, o interactuar con otros requisitos de reporte de las entidades reguladas. En particular, es necesario manejar las tensiones entre los beneficios públicos que se derivan de divulgar información, los intereses comerciales de los participantes del SCE, y el funcionamiento eficaz del mercado de carbono. Por ejemplo, en el caso del SCE de la UE, los investigadores encontraron que la divulgación de los Planes Nacionales de Asignación y de información sobre la verificación de las emisiones afectó los precios en el mercado al contado y de futuros en las Fases I y II. Los estudios sugieren que la información se filtró de forma sistemática antes de los anuncios oficiales, lo cual afectó la respuesta del mercado.<sup>150</sup>
- ▲ Cómo sopesar los méritos de divulgar públicamente determinada información sobre entidades reguladas específicas, dados los problemas de competitividad como consecuencia de la divulgación.
- ▲ Cómo manejará la divulgación de información sensible que afecte considerablemente al mercado y que esté en manos de reguladores gubernamentales, auditores de empresas y los participantes del SCE. Al igual que otros mercados, los mercados de carbono pueden ser vulnerables al abuso de información privilegiada.

## 4.3 Participación de los medios

La construcción de la capacidad de los medios de comunicación para entender el diseño y el funcionamiento del SCE, y la confianza de los medios de comunicación en la credibilidad de las comunicaciones del gobierno sobre el SCE, ayudarán a garantizar que la información exacta sobre el sistema llegue al público en general. Por lo tanto, la participación de los medios tendrá un impacto importante en la aceptación pública del sistema y su viabilidad a largo plazo. Las directrices para adaptar los mensajes (discutido anteriormente), así como las prácticas y procedimientos de comunicación adecuadas pueden ayudar a generar esta aceptación.

147 Para dos buenos ejemplos, ver la Comisión Europea (CE) (2008b; 2013) y el Gobierno de Québec (2014).

148 Para un ejemplo de un informe de progreso sobre el SCE de la UE, véase CE (2015).

149 En el paso 6 se tratan en detalle los factores de mercado que influyen en los precios, así como herramientas de políticas públicas para limitar esas influencias. Para más información sobre el impacto de los cambios en la política y la incertidumbre relacionada con el funcionamiento del mercado, véase el paso 10.

150 Lepone et al. (2011).

## 5. Gestión del proceso de participación de las partes interesadas

Una vez que el proceso de participación de las partes interesadas está en marcha, la buena gestión debe mantener las actividades en curso. Aparte de la coordinación del proceso, de acuerdo con la estrategia de participación, los encargados de formular políticas públicas pueden sopesar cómo abordan la gestión de riesgo (sección 5.1), asegurando la transparencia de los resultados de participación (sección 5.2) y su evaluación y revisión (sección 5.3).

### 5.1 Gestión de riesgos

La participación de las partes interesadas puede generar riesgos. El identificar proactivamente los riesgos potenciales y responder rápidamente a los riesgos reales, puede ayudar a garantizar la eficacia de las actividades de participación. Los tipos de riesgos que deben ser gestionados incluyen los siguientes:

- ▲ **Riesgos de procedimiento.** Algunos interesados pueden sentirse ignorados o marginados, puede que no se atengan a las obligaciones legales, o procesos formales pueden ser perturbados por entidades en conflicto.
- ▲ **Riesgos políticos.** Las actividades de participación formal pueden elevar el perfil público de los problemas y crear puntos focales para la oposición pública y manifestaciones.
- ▲ **Riesgos de comunicación.** Información errónea puede ser difundida a través de informes inexactos de medios de comunicación o partes interesadas.
- ▲ **Desafíos legales.** Los interesados cuyas inquietudes no se resuelvan completamente, pueden optar por desafiar legalmente al gobierno. El litigio puede bloquear o retrasar la implementación del SCE. El gobierno debe evaluar a fondo el contexto legal en el que esté operando, y cualquier posibilidad de disputas legales relacionadas con el SCE. El cuadro 8.7 analiza las experiencias de California en relación con las disputas legales.

### 5.2 Transparencia en los resultados de la participación

La transparencia es un componente importante en la participación de los interesados. Garantiza que los interesados tengan la confianza de que sus preocupaciones se tendrán en cuenta en el diseño del SCE. La creación de una plataforma de discusión no es suficiente para que la participación sea creíble. Quienes formulan políticas deben documentar con claridad y transparencia la información que se obtenga a partir de la participación. El gobierno debe garantizar que rendirá cuentas a las partes interesadas y al público en general al reaccionar a esta información. Por ejemplo, el amplio y transparente programa de participación como parte del diseño del SCE de Tokio contribuyó a la amplia aceptación del sistema (véase el cuadro 8.8).

#### CUADRO 8.7

#### CASO DE ESTUDIO: Superar los retos jurídicos: el caso del SCE de California

En California, las disputas políticas llevaron a demandas que cuestionaban el Programa Cap-and-Trade y a un referéndum político. Sin embargo, el sólido historial de California que creó mediante años de planificación, aprendizaje y divulgación, que identificaba cuidadosamente cada decisión y por qué se llegó a ella, creó una base sólida para defenderse de estos desafíos. Hasta la fecha, California ha prevalecido en todos los desafíos legales, aunque algunos casos siguen pendientes. Dos de los principales retos legales son los siguientes:

- ▲ **Desafío inicial del Programa:** En 2009, una coalición de grupos de justicia ambiental, que favorecían un impuesto al carbono sobre un sistema de comercio de emisiones, impugnaron si el enfoque propuesto por California, expuesto en el Plan de Alcance, protegía adecuadamente a comunidades de bajos ingresos con altos niveles de contaminación, tal como lo requiere la Ley (AB) 32.<sup>a</sup> Después de solicitar un análisis más detallado bajo la Ley de Calidad Ambiental de California (CEQA), el tribunal declaró que la autoridad de la Junta de Recursos del Aire de California (ARB) bajo la AB 32 es amplia y suficiente para incluir el enfoque del sistema de comercio de emisiones. Aunque muchos grupos de justicia ambiental tienen preocupaciones, problemas de equidad se han resuelto al garantizar que al menos el 25 por ciento de todos los ingresos del SCE beneficiará a comunidades de bajos ingresos afectadas por la contaminación (véase el cuadro 3.3 en el paso 3 sobre la utilización de ingresos de las subastas en California).
- ▲ **Desafíos de Compensación:** En 2012, la organización de Cabildeo Ciudadanos por el Clima y La Tierra de Nuestros Hijos desafió el uso de compensaciones bajo el SCE de California, alegando que la ARB no había demostrado que los protocolos de compensación de California representarían reducciones de emisiones de GEI que no habrían ocurrido en ausencia de las compensaciones de crédito, como lo requiere la Ley (AB) 32. En 2013, el tribunal falló a favor del estado de California, ofreciendo un apoyo inequívoco a la legalidad del programa de compensaciones. Después de que La Tierra de Nuestros Hijos apelara, la corte de apelaciones del estado confirmó el fallo del tribunal.

a El movimiento de justicia ambiental inició en los EE.UU. en la década de 1980 y es un movimiento social que se centra en la distribución justa de los beneficios y las cargas ambientales, reconociendo que las comunidades de bajos ingresos y las minorías han soportado tradicionalmente unas cargas de contaminación desproporcionadas.

### CUADRO 8.8 CASO DE ESTUDIO: El proceso de participación como parte del diseño e implementación del SCE de Tokio

El SCE de Tokio surgió después de dos etapas previas de trabajo que reflejaban la participación progresiva: reportes obligatorios y revisión de reportes.<sup>a</sup> El programa de reporte obligatorio, que inició en 2002, constituyó la piedra angular de los datos necesarios para las etapas posteriores. En el marco de la revisión del programa de reporte, el personal del gobierno metropolitano de Tokio visitó casi todas las instalaciones para analizar las oportunidades de reducción de emisiones. Como resultado, se crearon los fundamentos de relaciones fuertes y un entendimiento para abordar el comercio de emisiones.

Al diseñar su SCE, el Gobierno Metropolitano de Tokio se reunió con los interesados entre julio de 2007 y enero de 2008. Grupos empresariales, empresas con intereses en el cambio climático, las ONG ambientales, y el Gobierno Metropolitano de Tokio actuaron como participantes, y las reuniones estaban abiertas al público. Cada reunión atrajo a más de 200 participantes.<sup>b</sup> Las reuniones con los interesados se realizaron después del diseño inicial del SCE, pero antes de que el diseño detallado del programa fuese redactado. A través de estas reuniones, el Gobierno Metropolitano de Tokio fue capaz de responder a las preocupaciones del público y enriquecer el diseño del SCE.

Las reuniones del Gobierno Metropolitano de Tokio con las partes interesadas demostraron cómo el involucramiento de los interesados puede ayudar directamente en el diseño de un SCE. Las empresas que ya habían hecho los esfuerzos de reducción estaban preocupadas que la asignación de derechos de emisión no reflejara sus esfuerzos en el pasado.<sup>c</sup> Como resultado, se diseñó la Certificación de Instalaciones de Nivel Superior, lo cual le permitió a las instalaciones con los mayores avances en el ahorro de energía aplicar para ser reconocida como una "instalación de nivel superior", lo que resultó en una obligación menos onerosa bajo el SCE.<sup>d</sup> Similarmente, los propietarios estaban preocupados por su capacidad para controlar las emisiones de los arrendatarios. Como respuesta, se desarrolló un sistema que obligaba a los inquilinos de espacios grandes o alto uso de electricidad a cooperar en los esfuerzos de mitigación, incluida la obligación de presentar sus propios planes de reducción.

Además de obtener nuevos elementos de diseño a través de la participación de los grupos de interés, las reuniones construyeron confianza con los interesados. Lo oportuno de las reuniones contribuyó a su éxito. Por ejemplo, el gobierno organizó reuniones después de recolectar datos sobre las emisiones de CO<sub>2</sub> de 1.300 instalaciones. Esto le dio una idea de los esfuerzos de reducción realizados antes del SCE, en la última asignación del SCE.<sup>e</sup>

a Véase Kimura (2014; 2015) para las experiencias de las partes interesadas en las reuniones de diseño del Programa cap-and-trade de Tokio. Para una discusión sobre el enfoque general de Tokio en cuanto a la participación de las partes interesadas, ver PMR (2013). También de interés es EDF y IETA (2015h).

b Kimura (2015).

c Kimura (2015).

d EDF y IETA (2015d).

e Kimura (2015).

## 5.3 Evaluación y revisión

La participación de las partes interesadas requiere evaluación y revisión. Esto puede hacerse con las directrices estándar de evaluación y revisión aplicadas a las actividades gubernamentales. Las buenas prácticas incluyen facilitadores que buscan retroalimentación inmediata después de tener reuniones con los interesados, y que organicen encuestas entre los participantes del SCE para recibir retroalimentación sobre el proceso de participación de los interesados.

## 6. Fortalecimiento de capacidades

El diseño e implementación de un SCE requerirán el desarrollo de capacidades. Las siguientes secciones tratan las necesidades cruciales para construir capacidades (sección 6.1), los posibles enfoques para construirlas (sección 6.2), la posibilidad de primero introducir sistemas piloto o voluntarios (sección 6.3) y la necesidad de evaluar y revisar las actividades de fortalecimiento de capacidades (sección 6.4).

### 6.1 Identificación de las necesidades de fortalecimiento de capacidades

"Capacidad" se puede definir como el entendimiento, habilidades, instituciones, procesos y recursos especializados, necesarios para diseñar e implementar un SCE. Todas las partes interesadas necesitarán la capacidad de llegar a juicios fundados en hechos sobre la aceptabilidad de un SCE y el grado en el que se verán involucrados o afectados. Esto requiere la familiarización con los objetivos de un SCE, sus características de diseño, e impactos potenciales.<sup>151</sup> Obviamente se requerirá un nivel más profundo de entendimiento de aquellos que estén vinculados estrechamente con el diseño, la toma de decisiones, la implementación y la asesoría técnica, incluidos los siguientes:

- ▲ Los **departamentos gubernamentales** involucrados en el diseño e implementación del SCE necesitarán la capacidad para cumplir con las nuevas funciones, tales como:
  - ▲ Identificar y evaluar las opciones de diseño del SCE;
  - ▲ Elaborar la legislación, reglamentos y directrices técnicas para el SCE;
  - ▲ Administrar las funciones principales del SCE: establecer los límites, la asignación, el MRV, la aplicabilidad, la acreditación del verificador, el registro y su mantenimiento;
  - ▲ Diseñar y administrar los mecanismos de compensación, si procede;
  - ▲ Gestionar las implicaciones e impactos fiscales del SCE sobre otras políticas, medidas y sistemas administrativos del gobierno; y
  - ▲ Negociar acuerdos de vinculación.

151 Hausotter y Mehling (2012).

- ▲ Las **entidades reguladas** necesitarán la capacidad para cumplir con sus obligaciones de monitoreo de emisiones, reporte, verificación y entrega de unidades bajo el SCE. También tendrán que desarrollar nuevas habilidades y procesos para incluir los precios del carbono en las decisiones empresariales, desarrollar estrategias generales de mitigación e inversión, solicitar asignaciones gratuitas, operar una cuenta de registro, adquirir y comercializar unidades, gestionar las implicaciones contables y fiscales de las obligaciones del SCE, y protegerse contra nuevos riesgos e incertidumbres.<sup>152</sup>
- ▲ **Otros participantes del mercado** necesitarán la capacidad de analizar las consecuencias que las decisiones del gobierno tendrán para el mercado, diseñar servicios de facilitación, y participar en el desarrollo de procesos e instituciones de apoyo, tales como mecanismos de compensación, los intercambios comerciales y la verificación de los informes del SCE por terceros.

## 6.2 Métodos y herramientas para el fortalecimiento de capacidades

Tras una evaluación de la capacidad actual de los interesados, se pueden identificar las brechas que deben llenarse. Un programa para la construcción de capacidades para el SCE puede ser diseñado sobre la base de este análisis de las brechas.

Los elementos clave de un programa para la construcción de capacidades SCE pueden incluir los siguientes:

- ▲ **Proveer los materiales educativos básicos** con información clara sobre el diseño, los impactos y las obligaciones del SCE;<sup>153</sup>
- ▲ **Elaborar directrices** y documentación técnica a través de un proceso de recepción y revisión de ideas de los participantes para asegurarse de que son comprensibles y prácticas;
- ▲ **Ejecutar simulaciones del SCE** para adquirir experiencia con el comercio y el cumplimiento en un entorno controlado del modo más realista posible (véase el cuadro 8.9);
- ▲ **Realizar talleres** que ofrecen una oportunidad para intercambiar información;
- ▲ **Capacitar** al personal que estará involucrado en actividades relacionadas con el SCE;
- ▲ **Involucrar a investigadores** para que ayuden a desarrollar un diseño del SCE adaptado al contexto local, con base en experiencias de otras partes del mundo; y

152 Para estudios de casos sobre experiencias prácticas de empresas en su preparación para comercializar emisiones, ver PMR (2015E).

153 Véanse, por ejemplo, los Resúmenes ICAP sobre SCE, folletos cortos que están disponibles en varios idiomas desde la página web del ICAP en [www.icapcarbonaction.com](http://www.icapcarbonaction.com). Ellos proporcionan una visión general de los conceptos básicos de diseño de un SCE, los argumentos para el comercio de emisiones, e información sobre los sistemas en funcionamiento y en siendo planificados en todo el mundo.

### CUADRO 8.9 NOTA TÉCNICA: Simulaciones de SCE para el fortalecimiento de capacidades

Un número de jurisdicciones han utilizado simulaciones de comercio de emisiones como instrumento para involucrar, entrenar, investigar, probar diseños y experimentar. Algunas simulaciones de SCE han sido diseñadas como "juegos", en donde los participantes asumen roles específicos y ponen en práctica una política de comercio o de negociación en el mercado, y otras simulaciones que operan como modelos para poner a prueba diferentes escenarios (de políticas). Mientras que algunas simulaciones están dirigidas a sectores específicos, otras han operado dentro de un ámbito nacional o mundial. Muchas se han centrado en el desarrollo de capacidades para las empresas, mientras que otras han enfocado a reguladores, investigadores, ONG, u otros tipos de participantes.

Algunas simulaciones que han sido preparadas en un contexto de formación general están disponibles en línea. Por ejemplo, la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. posee una extensa simulación de SCE, que permite a los participantes experimentar un SCE asumiendo el rol de un gerente de una instalación de generación de electricidad.<sup>a</sup> Un CarbonLab en la Universidad de Queensland, Australia, ha desarrollado una simulación de gestión de emisiones llamada CarbonGame.<sup>b</sup> Motu Economic and Public Policy Research en Nueva Zelanda ha desarrollado un juego comercial que se puede aplicar a emisiones o nutrientes agrícolas.<sup>c</sup>

a U.S.EPA (2016).

b Universidad de Queensland (2016).

c Motu (2012).

- ▲ **Fomentar el aprendizaje derivado de otros sistemas** al hacer que personas con experiencia previa en el diseño del SCE participen. Los viajes de estudio e invitar a expertos externos para presentar sus experiencias pueden ser útiles para mostrar a los interesados cómo están operando otras SCE. El PMR, ICAP, y otras organizaciones, así como los países donantes, pueden contribuir a la construcción de capacidades a través de los recursos de información, capacitación técnica e intercambios de país a país.

## 6.3 Aprendizaje sobre la marcha

Es posible aprender sobre la marcha a través de un piloto o un sistema voluntario. Revisión periódica y la evaluación independiente de un SCE también apoyan el aprendizaje. Estos elementos se discuten en el paso 10.

## 6.4 Evaluación y revisión

La evaluación y revisión de los programas de construcción de capacidades pueden ser un ejercicio valioso. Las necesidades de construcción de capacidades evolucionarán a medida que el SCE se mueve del ámbito de aplicación al diseño, autorización, funcionamiento, revisión y modificación. Recolectar información dentro y fuera del gobierno sobre la eficacia de las actividades y materiales de construcción de capacidades, así como las falencias restantes en

las capacidades, pueden ayudar en el proceso de mejora continua. A largo plazo, las actividades estandarizadas de construcción de capacidades relacionadas con el SCE pueden llegar a ser parte de una rutina de entrenamiento para el personal nuevo tanto en los departamentos gubernamentales que administran el sistema como en las entidades que deben cumplir con sus obligaciones bajo el SCE.

## PRUEBA RÁPIDA

### Preguntas conceptuales

- ▲ ¿Por qué es importante involucrar a las partes interesadas externas en todo el desarrollo de un SCE??
- ▲ ¿Cuáles son los diferentes métodos de participación que podrían ser utilizados durante el desarrollo de un SCE??

### Preguntas aplicadas

- ▲ En su jurisdicción, ¿qué obligaciones legales para la participación y la consulta pública aplicarían en cada etapa del desarrollo del SCE: diseño, procesos legales o reglamentarios e implementación?
- ▲ ¿Qué tipo de construcción de capacidades sería necesario para construir el entendimiento y aceptación suficientes de los mecanismos de mercado del cambio climático para que el gobierno y las principales partes interesadas externas tomen decisiones sobre un SCE?
- ▲ ¿Quiénes podrían ser potenciales "promotores" de un SCE, tanto dentro como fuera del gobierno?

# PASO 9: CONSIDERAR LA VINCULACIÓN CON OTROS SCE

En un vistazo _____	152
1. Diferentes tipos de vinculación _____	153
2. Ventajas de la vinculación _____	154
2.1 Disminuir los costos agregados de cumplimiento _____	154
2.2 Aumentar la profundidad y liquidez del mercado _____	155
2.3 Mejorar la previsibilidad de los precios _____	156
2.4 Reducir las preocupaciones por fugas de carbono _____	156
2.5 Aumentar la eficiencia administrativa _____	156
3. Desventajas de la vinculación _____	156
3.1 Desafíos de la convergencia de precios _____	156
3.2 Riesgos importados _____	157
3.3 Compromisos sobre las características de diseño de un SCE _____	158
4. Administrar las ventajas y desventajas de la vinculación _____	159
4.1 Elección de socios para la vinculación _____	159
4.2 Vinculación limitada _____	159
5. Alinear el diseño del programa _____	160
5.1 Alinear los elementos clave del diseño _____	160
5.2 Alinear las características secundarias de diseño _____	165
6. Formación y regulación de la vinculación _____	166
6.1 Sincronizar la vinculación _____	166
6.2 Elegir el instrumento de vinculación _____	166
6.3 Establecer instituciones para regular la vinculación _____	167
6.4 Preparar un plan de contingencia para la desvinculación _____	167
Prueba rápida _____	168

## EN UN VISTAZO

- ✓ Determinar los objetivos y la estrategia de vinculación
- ✓ Identificar socios de vinculación
- ✓ Determinar el tipo de vinculación
- ✓ Alinear las principales características de diseño del programa
- ✓ Establecer y regular la vinculación

La vinculación ocurre cuando un SCE permite a las entidades reguladas utilizar unidades (derechos o créditos) emitidas en uno o más sistemas para fines de cumplimiento. Tales vínculos pueden ser en un solo sentido, es decir, cuando las entidades en un SCE pueden comprar las unidades emitidas por uno o más sistemas, pero no viceversa, o bidireccional, en donde ambos sistemas reconocen las unidades del otro sistema. Si dos o más sistemas reconocen créditos desde el mismo mecanismo de compensación, esto da lugar a un vínculo indirecto.

La vinculación puede ser atractiva por varias razones. Reduce los costos agregados de cumplimiento. Permite que dos sistemas comercien derechos de emisión aumentando así la eficiencia de la misma manera que el comercio entre dos empresas. Cuanto mayor sea la diferencia de los precios de derechos de emisión en equilibrio entre los sistemas vinculados, mayores serán las ganancias generadas por comercio. La vinculación también aumenta la liquidez y profundidad del mercado. También puede promover la estabilidad de precios, permitiendo que los choques a una parte del SCE se difundan a través de un mayor número de participantes. Si socios de vinculación también son socios comerciales, la equivalencia de los costos de carbono también puede reducir el riesgo de fuga de emisiones de carbono. Por último, sistemas vinculados pueden compartir parte de la responsabilidad de gobernar el mercado y por lo tanto reducir los costos asociados con las funciones administrativas.

Sin embargo, para que una vinculación funcione, las jurisdicciones deben comprometerse para alinear los elementos de diseño, particularmente para garantizar niveles comparables de integridad ambiental para las unidades de emisión; esto puede requerir un ajuste de ciertas características de diseño del SCE. Si bien la vinculación permite beneficios agregados derivados del comercio, si los precios difieren considerablemente entre las jurisdicciones, el proceso de convergencia de precios puede convertirse en un reto, ya sea porque las jurisdicciones con un precio alto (del carbono) se preocupan porque su objetivo climático se está diluyendo, o porque las jurisdicciones con un precio bajo se preocupan por el precio más alto que eventualmente verán. Los flujos financieros asociados también pueden ser un desafío político. Además, aunque en promedio la estabilidad de precios será mayor, existe el riesgo de que la vinculación transmita grandes choques de un sistema a otro, generando efectos indeseables.

Para hacer frente a estas posibles desventajas, las jurisdicciones pueden elegir cuidadosamente a los socios con que se van a vincular, estudiar salvaguardias potenciales tales como limitar el grado en que se vinculan, o definir las condiciones bajo las cuales se terminará la vinculación. En términos de un socio vinculado, si hay alguna preocupación

sobre las desventajas de la convergencia de precios, y si se considera que la vinculación es una forma de aumentar la liquidez y profundidad del mercado o reducir las fugas de carbono, es preferible la vinculación entre jurisdicciones económicamente similares. Si la intención es la reducción de los costos agregados de cumplimiento y el fomento de la cooperación para promover la reducción de emisiones, se preferirá vincular con socios disímiles. Hasta la fecha, la mayoría de las vinculaciones han sido entre sistemas de jurisdicciones socioeconómicamente similares, con precios de derechos de emisión, previos a la vinculación, relativamente similares. Algunas pequeñas jurisdicciones con SCE fueron diseñadas, desde el principio, para vincularse con un mercado más grande o para funcionar como un sistema multijurisdiccional. La imposición de restricciones sobre el grado de vinculación reducirá su eficiencia frente a los costos, pero puede ser útil si es necesario nivelar algunas de las ventajas de la vinculación con algunas de sus desventajas, especialmente si se quieren preservar los incentivos para reducir las emisiones domésticas y garantizar que la vinculación apoye el objetivo general de reducción de las emisiones.

Una vez que se haya tomado la decisión sobre con quién vincular y bajo qué condiciones, una revisión a fondo de los programas respectivos puede ayudar a evaluar la alineación de los elementos de diseño. Por lo general, la vinculación requiere un acuerdo claro de los niveles aceptables del objetivo en cada jurisdicción, incluyendo la rigurosidad del límite y ciertas características clave de diseño, tales como la naturaleza del límite o la duración de los períodos de compromiso. Otros elementos de diseño deben estar alineados para permitir una vinculación efectiva, incluidos un MRV sólido y los criterios para el uso de compensaciones. Alinear otros elementos de diseño, tales como el ámbito de aplicación y los métodos de asignación de derechos de emisión de un sistema, puede mejorar el funcionamiento de un vínculo o abordar consideraciones políticas, pero esto no es estrictamente necesario. Los socios vinculados también podrían considerar alinear las características del diseño que puedan transmitir señales del mercado a través de los vínculos, como la banca, el endeudamiento, y las reservas de derechos de emisión.

Cuando se hayan establecido las condiciones de vinculación, las jurisdicciones pueden establecer y empezar a gobernar la vinculación. El hecho de que se establezca la vinculación al mismo tiempo o después del lanzamiento de un SCE puede depender de los objetivos de la vinculación. Las jurisdicciones tienen que elegir el instrumento jurídico idóneo para gobernar la vinculación dependiendo de su contexto legal, así como las instituciones responsables de la vigilancia del mercado y de los procesos para la implementación de cualquier cambio en el sistema vinculado. Además, se debe incluir un plan de contingencia para la desvinculación.

La vinculación se produce cuando un SCE permite que las entidades reguladas utilicen unidades (derechos o créditos) emitidos en un sistema diferente, con propósitos de cumplimiento. La sección 1 explica los diferentes tipos de vinculación. Las secciones 2 y 3 evalúan las ventajas y desventajas de la vinculación. La sección 4 examina cómo las jurisdicciones podrían intentar equilibrar las ventajas y desventajas de la vinculación, a través de su elección de socio vinculado y la posibilidad de limitar el grado de vinculación. La sección 5 considera el grado de alineación del diseño y de regulación requerido mediante la vinculación. La sección 6 concluye con una discusión sobre la formación y regulación del vínculo.

## 1. Diferentes tipos de vinculación

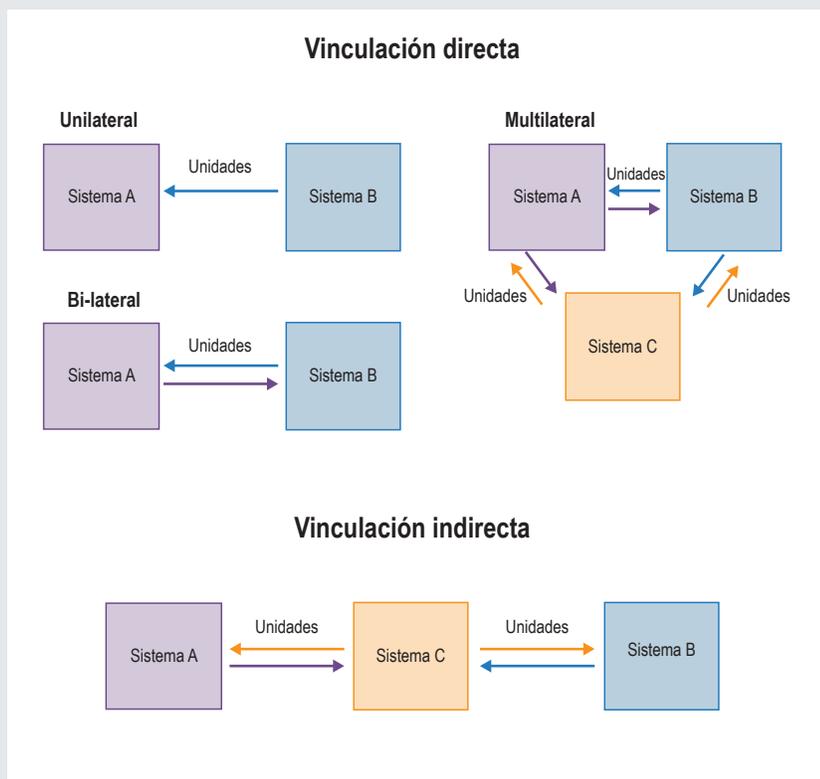
Una jurisdicción puede considerar una serie de diferentes tipos de vinculación, como se muestra en la figura 9.1. Algunos ejemplos de la vinculación hasta la fecha se resumen en la tabla 9.1. En principio, existen tres tipos de vínculos:

- ▲ Vínculos **bidireccionales**, también denominados **bilaterales**, o **multilaterales** crean un mercado unificado de derechos de emisión, si no hay límites cuantitativos u otras restricciones. Los derechos de emisión que se originan en uno o más mercados pueden ser elegibles para ser usados en los otros, y viceversa. Un ejemplo de vinculación bidireccional es entre California y Quebec, que incluye subastas conjuntas como un elemento adicional de operaciones integradas. La Iniciativa RGGI lanzó un sistema de vinculación multilateral, que consistía en SCE casi idénticos, cada uno promulgado a nivel estatal, pero operando desde el principio como un sistema único y unificado. Un

vínculo multilateral bidireccional, es decir, enlaces a través de múltiples sistemas, actualmente está siendo considerado en el contexto del WCI.

- ▲ Los vínculos **unidireccionales**, o **unilaterales**, permiten que las unidades de emisión fluyan en una sola dirección. Un sistema acepta unidades de uno o más sistemas, pero no viceversa. La mayoría de SCE han aceptado algún tipo de compensaciones de fuera del sistema a través de un vínculo unidireccional, como se explica en el cuadro 9.4. Los vínculos unidireccionales pueden representar el punto de partida para cualquier SCE que considere unirse a otro sistema. Noruega, por primera vez, creó un vínculo unidireccional con la UE (para que las entidades noruegas pudieran comprar derechos de emisión europeos, pero no viceversa) como un primer paso para un vínculo bidireccional. Se planificó una adhesión similar por etapas para la vinculación entre la UE y Australia.<sup>154</sup>
- ▲ Los vínculos **indirectos** ocurren cuando dos sistemas que no están vinculados (A y B), se vinculan a un tercer sistema común (C). Aunque no está vinculada formalmente, la actividad en el sistema A podría afectar el mercado en el sistema B, y viceversa, a través de los efectos sobre los precios de un sistema asociado y común, C. Los vínculos con C podrían ser unidireccionales o bidireccionales. Un ejemplo es el SCE de Nueva Zelanda, que se ha vinculado indirectamente con el SCE de la UE a través de la aceptación mutua del CER de los países en desarrollo generados bajo el MDL.

GRAFICO 9.1 Tipos de vinculación



Fuente: Jaffe et al. (2009).

154 En este caso, la intención era que en la práctica el vínculo fuese indirecto, con la participación de unidades difíciles de calcular que representan los derechos de emisión europeos en el sistema australiano.

TABLA 9.1 Vinculaciones (y vinculaciones previstas) entre SCE hasta la fecha

Sistemas involucrados	Tipo de vínculos	Grado de vinculación
California y Québec (Ontario y Manitoba quieren ingresar al sistema)	Bidireccionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Límites diferentes</li> <li>▲ Características de diseño similares</li> <li>▲ Sistema conjunto de subasta y registro</li> </ul>
Iniciativa RGGI	Vínculos multilaterales entre los estados partícipes	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Límites comunes</li> <li>▲ Características de diseño similares</li> <li>▲ Subastas conjuntas</li> <li>▲ Los mismos sistemas de registro</li> </ul>
Tokio and Saitama	Bidireccionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Límites diferentes</li> <li>▲ Características de diseño similares</li> <li>▲ Mecanismos de asignación y sistemas de registro separados</li> </ul>
UE and Noruega	Bidireccional (comenzó con un vínculo unidireccional con Noruega siendo el comprador)	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Límites comunes</li> <li>▲ Características de diseño similares</li> <li>▲ Sistemas separados de subastas y registro</li> </ul>
Vinculación futura entre Australia y la UE	Prende ser unidireccional (con Australia siendo el comprador) durante la primera fase, pero transicionar hacia un vínculo bidireccional	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Límites diferentes</li> <li>▲ Algunas características de diseño estaban en proceso de alineación</li> </ul>
EU y Suiza (Aún no ha entrado en vigor)	Bidireccionales	<ul style="list-style-type: none"> <li>▲ Límites diferentes</li> <li>▲ Características de diseño similares</li> </ul>

Además, aunque no sea un vínculo formal, la colaboración entre los sistemas puede ser un paso importante en el camino hacia la vinculación completa, o se puede considerar deseable en sí mismo. Mediante la alineación de los objetivos del programa, los mecanismos de aplicación, u otras características, los sistemas pueden compartir información y mejores prácticas, aumentar la comparabilidad de esfuerzos, brindarse apoyo político, reducir la competitividad y las preocupaciones por fugas de carbono, y simplificar los procedimientos administrativos para las empresas que operan en los sistemas. También puede ser una oportunidad para que un SCE establecido comparta información con un nuevo sistema, se optimicen las cargas técnicas, legales y administrativas, y se reduzcan los costos mientras facilitan el camino hacia una vinculación completa.<sup>145</sup>

## 2. Ventajas de la vinculación

La vinculación puede proporcionar una serie de ventajas que apoyan los objetivos de un SCE. En esta sección se identifican cinco de las ventajas más importantes.

### 2.1 Disminuir los costos agregados de cumplimiento

Permitir que dos sistemas comercien derechos de emisión facilita mejoras en la eficiencia, de una manera similar al comercio entre dos empresas (como se describió en el capítulo "Antes de Comenzar"). El sistema con los precios más altos podrá comprar derechos de emisión del sistema con (en netos) los precios más bajos, lo cual reduce el costo para lograr su límite, mientras que los vendedores netos serán capaces de emitir menos, pero se benefician de mayores ingresos

derivados de la exportación de derechos de emisión. Por lo tanto, la vinculación puede reducir los costos, manteniendo las emisiones totales iguales, asumiendo que los límites en ambos sistemas son sólidos y que las obligaciones de cumplimiento se aplican (véase el cuadro 9.1).

Los vínculos entre los SCE también pueden ser vistos como un paso estratégico hacia una mayor integración del mercado global de carbono y el ahorro en costos a que conllevaría. Como ejemplo de ello, la Comisión Europea cita el apoyo de la cooperación global a través de la creación ascendente de una red de mercados que funciona mejor y es más costo-efectiva, como una de las principales razones para tener en cuenta la vinculación de su sistema (véase el cuadro 9.2).<sup>156</sup> Del mismo modo, uno de los objetivos del WCI es fomentar un mayor desarrollo de los mercados que reducen las emisiones de GEI, a través de la colaboración regional, incluyendo la vinculación de las jurisdicciones subnacionales en los EE.UU. y Canadá. Por último, tanto el ICAP como el Banco Mundial están llevando a cabo trabajos para mejorar las condiciones de vinculación.<sup>157</sup>

La reducción de los costos agregados de cumplimiento también puede apoyar la sostenibilidad política de un SCE y por lo tanto generar más confianza en la durabilidad del sistema. Estas consideraciones dependerán de las circunstancias políticas particulares, pero, por ejemplo, la participación en un mercado vinculado con California parece haber ayudado a generar apoyo para el mercado de carbono en Québec, y parece que esta dinámica está extendiéndose a Ontario, Manitoba, y potencialmente a estados en los EE.UU.

155 Burtraw et al. (2013).

156 EC (2015c).

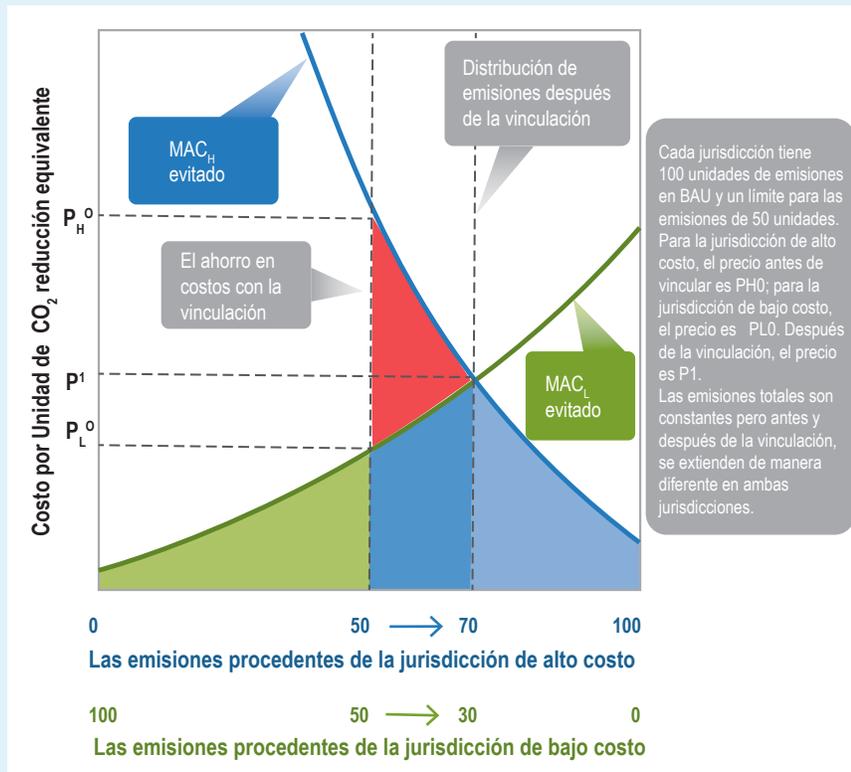
157 ICAP (2016h) y el Banco Mundial (2016).

### CUADRO 9.1 NOTA TÉCNICA : Ganancias del comercio mediante la vinculación

Cuanto más amplias sean las diferencias en los costos marginales de reducción a través de las jurisdicciones, mayor será el potencial para obtener ganancias del comercio. Tomemos un ejemplo simple de dos jurisdicciones: una con costos de reducción relativamente altos ( $MAC_a$ ), y otra con costos mucho más bajos ( $MAC_b$ ). Los costos totales de reducción de las emisiones que se ahorraron sin vinculación en cada jurisdicción están representados por las áreas sólidas en la figura más abajo.

Cada jurisdicción tiene 100 unidades de emisiones en un escenario BAU y limita las emisiones a 50 unidades. Para la jurisdicción de alto costo, el precio antes de vincular es  $P_{a0}$ ; para la jurisdicción de bajo costo, el precio es  $P_{b0}$ . Después de la vinculación, el precio se estabiliza en  $P_1$ . Las emisiones totales son constantes, pero se distribuyen de manera diferente en ambas jurisdicciones antes y después de la vinculación. Al permitir el comercio entre jurisdicciones y mantener el mismo número de emisiones totales, la jurisdicción de bajo costo emitirá menos, mientras que la jurisdicción de alto costo emitirá más, hasta el punto en que los costos marginales de reducción sean iguales. El área sombreada muestra las reducciones conjuntas en los costos de reducción.

#### Los efectos de la vinculación en los precios y la reducción en jurisdicciones con costos de deducción altos ( $MAC_H$ ) y bajos ( $MAC_L$ )



Esto sugiere que el ahorro en el costo agregado debido a la vinculación será más alto:

- ▲ Entre más amplio sea el diferencial de precios de los derechos de emisión en la ausencia de la vinculación;
- ▲ Entre más grande sea el tamaño de los socios de la vinculación; y
- ▲ Entre más grande sean las diferencias generales de las dos economías.<sup>a</sup>

a Doda y Taschini (2015).

## 2.2 Aumentar la profundidad y liquidez del mercado

La vinculación puede afectar positivamente el funcionamiento del mercado al aumentar el número y la diversidad de los participantes del mercado, mejorar la liquidez del mercado, es decir, qué tan fácil es comprar o vender derechos de emisión, y la profundidad del mercado, es decir, el número y el volumen de órdenes de compra y venta a cada precio. Mayor liquidez y profundidad pueden mejorar el funcionamiento del mercado de varias maneras, entre otras:

- ▲ Mejorar la capacidad del mercado para determinar los precios;
- ▲ Limitar las posibilidades de manipulación del mercado como consecuencia de un poder excesivo en manos del comprador o vendedor; y
- ▲ Facilitar el comercio de una manera oportuna y a bajo costo a través de bolsas electrónicas, un mayor acceso a los instrumentos financieros y de gestión de riesgos (por ejemplo, futuros y opciones), así como negociaciones y operaciones más fáciles.

Del mismo modo, la vinculación les ofrece a pequeñas economías, que no son lo suficientemente diversas como para establecer un SCE que funcione bien, la oportunidad de unirse a una SCE. Algunos ejemplos son la vinculación de Chipre, Liechtenstein, y Malta con el SCE de la UE; la vinculación de Québec con California; y la vinculación de algunos estados americanos en la Iniciativa RGGI.

### CUADRO 9.2 CASO DE ESTUDIO: EL SCE de la UE – Liderar con vinculación

Los estados miembros de la UE fueron los primeros en poner en práctica un SCE internacional de GEI que opera al nivel de entidad privada, y el SCE de la UE sigue siendo el más grande.<sup>a</sup> También fue el pionero en el desarrollo de vínculos internacionales.

En la Fase I del SCE de la UE (2005–07), el SCE noruego creó un vínculo unidireccional con el SCE de la UE; las instalaciones noruegas podían adquirir derechos de emisión de la UE para cumplir, pero no al revés. Esa vinculación se terminó en 2009, cuando el SCE de la UE amplió su regulación geográfica para incluir a Noruega, junto con Islandia y Liechtenstein.

La UE también ha concluido las negociaciones para vincularse con Suiza (la fecha de la firma y de la entrada en vigor del acuerdo están siendo consideradas) y se había llegado a un acuerdo para vincularse con el CPM de Australia antes de que el sistema fuera derogado.

La directiva que establece el SCE de la UE aclara algunas condiciones para una vinculación entre el SCE de la UE y otros sistemas. Estas incluyen que el otro sistema debe ser compatible con la aplicación obligatoria y un límite absoluto de emisiones.<sup>b</sup> Para estar vinculado al SCE de la UE, el otro sistema debe cumplir con dichos requisitos o debe ser revisado con ese fin.

Por ejemplo, en 2013, preparándose para su vinculación, Suiza hizo cambios significativos al diseño de su SCE con el fin de acoplarse con el sistema de la UE, pasando de un sistema de "inclusión voluntaria", que existía como una alternativa al pago de un impuesto al carbono y que tenía alrededor de 400 participantes, a un sistema SCE obligatorio, para unas 50 grandes instalaciones.

a En la Fase I, el SCE de la UE tenía las características de los sistemas nacionales vinculados en un marco común formando un mercado común, aunque no se utilizó el término "vinculación". Desde la Fase III, se ha armonizado el sistema con un límite común y unos reglamentos de asignación aplicables a toda la UE.

b Consejo Europeo (2009), ver párrafos 40–43 del Preámbulo y el Artículo 25, Párrafo 1a.

### 2.3 Mejorar la previsibilidad de los precios

Otra ventaja de la vinculación es que un mercado más grande y más profundo con mayor diversidad de participantes puede reducir la volatilidad de los precios a través de la vinculación, ya que los choques en cualquier sistema se propagan a través de toda la red. Sistemas más diversos y más grandes pueden absorber mejor los choques del día a día, o específicos de una compañía o industria, ya que es poco probable que todos los participantes del mercado se vean afectados simultáneamente por el mismo impacto económico.

### 2.4 Reducir las preocupaciones por fugas de carbono

La vinculación puede ayudar a aliviar las preocupaciones por las fugas de carbono y la pérdida de competitividad, en particular entre socios comerciales cercanos. Cuando dos sistemas se vinculan bilateralmente, sin ninguna restricción, los precios convergerán. En tanto los sectores vulnerables estén regulados por ambas jurisdicciones, no debería haber un incentivo para cambios en la producción/emisiones (a menos que las entidades reguladas se beneficien, por ejemplo, de una asignación gratuita)

### 2.5 Aumentando la eficiencia administrativa

La vinculación podría generar eficiencias y ahorros en costos a partir de operaciones de mercado conjuntas. Esto podría ser particularmente relevante para las jurisdicciones subnacionales o países pequeños con recursos limitados para desarrollar y operar un SCE. Por ejemplo, California y Quebec están organizando subastas conjuntas para reducir los costos del programa y optimizar las operaciones. La vinculación también simplificaría las operaciones del SCE y los procedimientos administrativos para las multinacionales y otras empresas que operan a través de sistemas, si cada SCE reconoce las mismas unidades de emisión y utiliza similares procedimientos para informar.

## 3. Desventajas de la vinculación

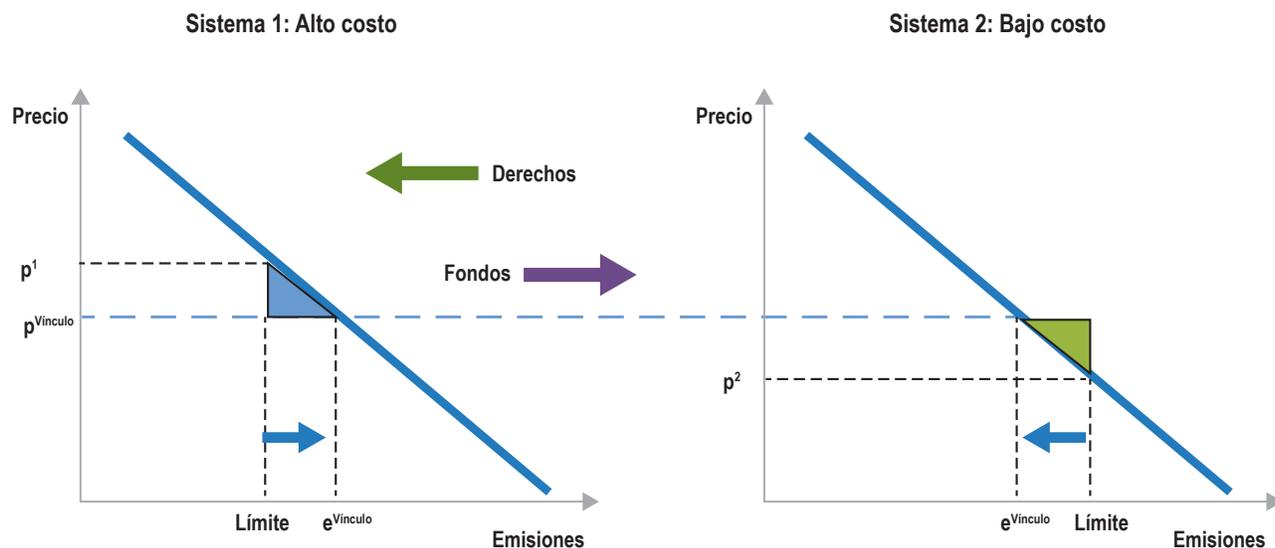
La vinculación no solo tiene ventajas. En esta sección se describen las tres desventajas principales de la vinculación, que deben tenerse en cuenta al formular políticas públicas.

### 3.1 Desafíos de la convergencia de precios

La vinculación completa dará lugar a la convergencia de precios entre los sistemas conectados, de esta manera la jurisdicción con los costos más altos y los precios más altos de los derechos de emisión verá una caída del precio y el sistema con los costos más bajos y precios más bajos de los derechos de emisión verá un aumento de los precios (véase la figura 9.2). Aunque esto refleja las ganancias obtenidas a partir del comercio generado por la vinculación, también puede generar desafíos para ambas jurisdicciones y, aún más importante, puede socavar la integridad del medio ambiente.

Para jurisdicciones en las que la vinculación hace caer los precios, la vinculación puede chocar con el objetivo de estimular la innovación nacional y/o el despliegue de tecnologías nuevas y de mayor costo y la entrega de co-beneficios asociados con la reducción de emisiones nacionales (véase el apartado "Antes de Empezar"). Las preocupaciones por el impacto de precios bajos en los incentivos nacionales de reducción han sido una de las principales razones para limitar la cantidad de compensaciones internacionales que pueden ser utilizados con fines de cumplimiento domésticos.

GRAFICO 9.2 Efecto de la vinculación en los precios de emisión



Fuente: Zetterberg (2012).

Al mismo tiempo, el aumento de los precios en la otra jurisdicción puede crear desafíos políticos para el SCE, aunque, como se ha indicado anteriormente, esto se verá compensado por el aumento de los ingresos que algunas entidades de esa jurisdicción adquirirán por la venta de permisos. En el cómputo global, no habrá beneficios netos derivados del comercio para la jurisdicción que venda, pero todavía podría haber grandes implicaciones para la distribución y la competitividad de las empresas y de los individuos en la jurisdicción que se enfrentan al aumento de precios— por ejemplo, los impactos en los hogares de bajos ingresos debido al aumento en el precio de la energía. Tales consecuencias deberían abordarse con políticas adicionales.

Además, la convergencia de precios es causada por los flujos financieros entre jurisdicciones: entidades en jurisdicciones de altos costos / altos precios les compran derechos de emisión a las jurisdicciones de bajos costos / bajos precios. Si estos flujos financieros son significativos, esto también podría causar problemas políticos. En particular, los receptores de los flujos financieros serán aquellos en las jurisdicciones con menores costos/precios; en los casos en que estos costos/precios bajos sean el resultado de un objetivo menos ambicioso, esto podría ser visto como un premio a las jurisdicciones con objetivos bajos. Un desafío distributivo relacionado es que los ingresos de la subasta en jurisdicciones de altos costos/ingresos se disminuirán, y esto podría poner en peligro las iniciativas de financiarse a través de esos ingresos. También puede haber desafíos legales si los flujos financieros que recibe la jurisdicción con objetivos bajos se perciben como una forma de "subsidio encubierto".

A la vista de estos flujos financieros, mientras que la vinculación puede permitir un objetivo más ambicioso mediante la reducción de los costos generales, también puede crear un incentivo para algunos países o jurisdicciones subnacionales—que esperan ser vendedores netos—para crear límites (o líneas de base, en el caso de los sistemas de acreditación de reducción de las emisiones) más flexibles, a fin de vender más derechos de emisión a nivel internacional. Algunas jurisdicciones que compran, podrían verse tentados a apoyar esto para comprar unidades de bajo costo y/o pueden dejar de reducir sus límites a la luz de los ahorros en costos.<sup>158</sup> El condicionar la elección de los socios a vincularse a la disposición de asumir niveles de objetivos aceptables del programa, como veremos más adelante, es una forma importante para que ambos sistemas aprovechen las ganancias potenciales de vinculación, mientras se cuidan contra impactos ambientales negativos.

### 3.2 Riesgos importados

Mientras que la vinculación puede mejorar la predictibilidad de los precios, los choques causados por los cambios de precios de un sistema también pueden ser importados por cualquier sistema con el cual está vinculado. En otras palabras, aunque los precios podrían ser más estables en promedio, también podrían oscilar dramáticamente debido a factores externos. Los impactos generados por un sistema, tales como los ciclos de auge y caída, o por un cambio de políticas en el SCE, afectarán el sistema y sus vínculos. Los sistemas más pequeños son particularmente vulnerables a este tipo de riesgos "importados", ya que el impacto de tales choques en el sistema vinculado más amplio será más significativo.

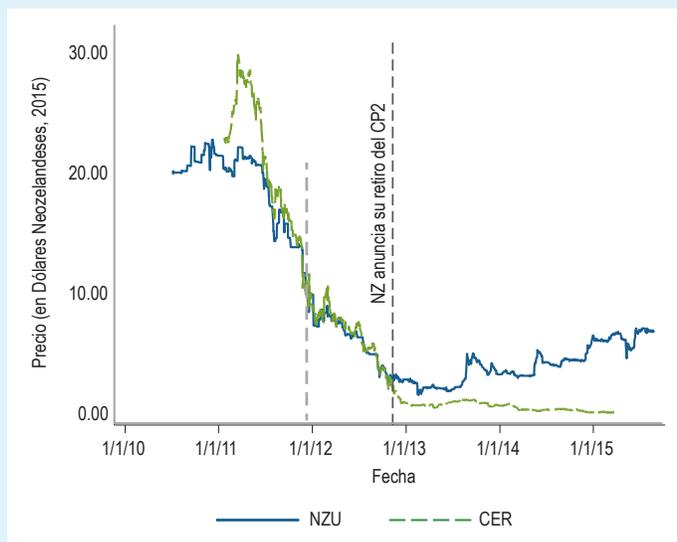
158 Green et al. (2014).

### CUADRO 9.3 CASO DE ESTUDIO: Nueva Zelanda y el riesgo importado

El SCE de Nueva Zelanda (SCE de NZ) fue diseñado para vincularse con el Protocolo de Kioto, e introdujo un vínculo unilateral ilimitado para permitir la compra de unidades internacionales. Después de comenzar con un precio de derechos por encima de NZ\$20, una vez que los precios de CER (unidades del MDL) comenzaron a caer en 2011, el precio de la Unidad de Nueva Zelanda (NZU), al ir aparejado con el precio del CER, cayó drásticamente. Esto dio lugar a insignificantes incentivos para la reducción nacional.

Nueva Zelanda recuperó el control de su precio en 2013 cuando anunció su intención de adoptar un objetivo bajo la CMNUCC en lugar del segundo Período de Compromiso del Protocolo de Kioto, que limita el uso de unidades internacionales de Kioto, incorporando las CER al SCE de Nueva Zelanda a partir del 1º de junio de 2015.

Mientras que el precio bajo pudo haber protegido el SCE de Nueva Zelanda de la presión política, también aminoró la confianza de los inversores en los futuros precios de carbono y la confianza pública en el sistema.



Fuente: OM Financiera (2016).

Esto sugiere que, aunque la vinculación podría dar lugar a que los precios en promedio sean más estables, también podrían cambiar sustancialmente debido a factores externos, y potencialmente en rangos de precios que chocan con otras prioridades políticas (véase el cuadro 9.3).

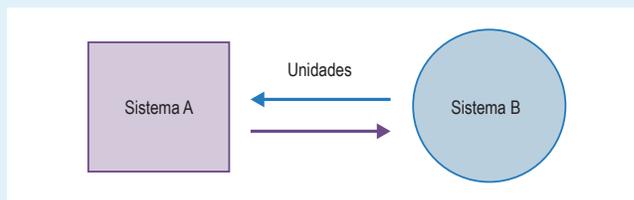
Además, la percepción de vigilancia asimétrica del mercado puede convertirse en una preocupación importante desde la perspectiva de los reguladores financieros, especialmente en los casos en que los reglamentos respectivos y las instituciones con un socio vinculado son considerados menos sólidos que el contexto doméstico.

### 3.3 Compromisos sobre las características del diseño de SCE

Mientras que un SCE se desarrolla en función de las circunstancias nacionales, la vinculación requiere un alto grado de alineamiento en las características de diseño para garantizar la compatibilidad, especialmente en los casos en que se está estableciendo un vínculo bidireccional completo. Es importante destacar que cada socio de la vinculación tendrá que estar satisfecho con la "credibilidad ambiental" de las unidades utilizadas (es decir, la convicción de que una unidad de hecho refleja una correspondiente reducción de las emisiones) en el otro sistema, ya que, después de la vinculación, también será posible utilizar estas mismas unidades dentro de sus respectivos sistemas para cumplir con las obligaciones de reducción. Las jurisdicciones pueden ser reacias a revisar los elementos de diseño del SCE para aumentar la compatibilidad, si esto es a expensas de las circunstancias internas. Este aspecto se analiza con más detalle en la sección 5. El cuadro 9.4 discute el concepto de networking en este contexto, que busca permitir la cooperación de los mercados de carbono sin necesidad de alinear las características de diseño.

### CUADRO 9.4 NOTA TÉCNICA: Networking de los Mercados de carbono

Reconociendo que la alineación de políticas puede ser un proceso largo y costoso, especialmente una vez que el SCE ya está implementado, recientemente el concepto de "networking de mercados de carbono" ha despertado creciente interés. En lugar de tratar de alinear sistemas, networking trata de facilitar el comercio de activos de carbono mediante el reconocimiento de las diferencias y asignando un valor a estas diferencias, llamado el "valor de mitigación". Esto permitiría que más sistemas participen en los mercados de carbono que están vinculados, incluso aquellos que son menos avanzados o están menos "alineados", y al mismo tiempo conservar la integridad ambiental del comercio. En el núcleo de la idea de networking está la necesidad de un marco analítico fiable para entender mejor las diferencias entre los sistemas, con el fin de comparar el "valor de mitigación" de las unidades de carbono y facilitar su comercio.<sup>a</sup>



Fuente: NCM.

Nota: En lugar de vincular esquemas iguales (por ejemplo, vincular dos cuadrados), networking busca vincular esquemas que son diferentes (por ejemplo, cuadrados y círculos).

<sup>a</sup> Para obtener más información, consulte la Iniciativa de Red de Mercados de Carbono en la página web del Banco Mundial: <http://www.worldbank.org/en/topic/climatechange/brief/globallynetworked-carbon-markets>

## 4. Administrar las ventajas y desventajas de la vinculación

La discusión anterior pone de relieve una serie de ventajas y desventajas asociadas con (diferentes formas de) vinculación. Estas se resumen en la tabla 9.2.

En esta sección se analizan dos cuestiones que serán importantes para los responsables políticos a la hora de tratar de maximizar los beneficios derivados de la vinculación, y al mismo tiempo evitando inconvenientes. En concreto, la sección 4.1 analiza cómo elegir un socio a vincular, mientras que la sección 4.2 discute las opciones de una vinculación limitada.

### 4.1 Elección de socios de vinculación

Si bien el objetivo principal será garantizar la integridad del medio ambiente, al escoger las jurisdicciones con las que vincularse se deben manejar las tensiones entre la vinculación con jurisdicciones que tienen características económicas similares (que suelen estar geográficamente próximas), algo que puede ser más fácil política e institucionalmente, y la vinculación con jurisdicciones que tienen características económicas muy diferentes, pero pueden ser más ventajosas desde el punto de vista económico. Cómo eliminar esta tensión dependerá, al menos en parte, de los objetivos que las jurisdicciones tengan para la vinculación.

**TABLA 9.2 Ventajas y desventajas de la vinculación**

	Ventajas	Desventajas
<b>Económicas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Reduce los costos agregados de cumplimiento en los sistemas en conjuntos</li> <li>+ Aumenta la liquidez y profundidad del mercado</li> <li>+ Puede reducir las fugas y las preocupaciones por pérdida de competitividad</li> <li>+ Puede atraer recursos externos para reducir las emisiones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede aumentar las emisiones nacionales y reducir los co-beneficios ambientales y sociales</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>± Puede promover la estabilidad de los precios, aunque también puede importar volatilidad de precios del exterior</li> <li>± Puede generar transferencias financieras significativas</li> <li>± Puede generar eficiencias administrativas: las negociaciones previas a la vinculación y posibles modificaciones del programa pueden ser costosas, mientras que los sistemas vinculados pueden reducir los costos administrativos a partir de los recursos comunes</li> </ul>	
<b>Políticas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>+ Puede fortalecer la legitimidad del SCE doméstico y su durabilidad a partir de la reducción de costos y la colaboración internacional</li> <li>+ Puede aumentar el potencial para elevar el límite de emisiones objetivo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Puede generar preocupaciones políticas domésticas por posibles impactos distributivos y amplias transferencias de recursos</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>± Puede ayudar a dar forma y más impulso a acciones para el clima mundial, pero también disminuye el control independiente sobre el diseño y objetivo del programa</li> </ul>	

Por una parte, las similitudes económicas y la proximidad geográfica a menudo implican estrechas relaciones políticas y comerciales. Estas proporcionarán las relaciones de trabajo preexistentes que podrían facilitar una vinculación, incluyendo un acuerdo sobre los niveles aceptables de objetivos del programa.<sup>159</sup> La vinculación entre socios comerciales también será más eficaz en abordar las preocupaciones por la fuga de carbono.

Por otra parte, si las características económicas de un socio potencial son diferentes, y estas reflejan un diferencial de costo de reducción, las oportunidades para derivar beneficios del comercio y lograr menores costos agregados de cumplimiento serán mayores. Estas diferencias tienden a prevalecer entre sistemas de países desarrollados y países en vías de desarrollo, o entre economías que tienen diferentes estructuras sectoriales y, por tanto, diferentes oportunidades de reducción.

Esto sugiere que la elección de socios a vincular depende de cuánta importancia le dan las jurisdicciones a diferentes ventajas y desventajas. Si el propósito principal de la vinculación es aumentar la liquidez y profundidad del mercado, y si también existe una preocupación por los efectos que acompañan una convergencia de precios, puede ser preferible la vinculación con jurisdicciones económicamente similares (y geográficamente próximas). Si la atención se centra más en la reducción de los costos de cumplimiento agregados o el riesgo de fuga de carbono, la opción de socios diferentes puede ser preferible. La vinculación del SCE con otros sistemas en Europa, así como la vinculación de Tokio-Saitama sugieren que, hasta la fecha, la mayoría de las jurisdicciones han optado por vincularse con sistemas que tienen algún grado de proximidad geográfica, así como lazos económicos y políticos, y que tienen perfiles económicos y de costos de reducción relativamente similares.<sup>160</sup>

### 4.2 Vinculación limitada

Otra forma de manejar o compensar las ventajas y desventajas de la vinculación es permitir la vinculación, pero limitar el ámbito de aplicación de la vinculación. Esto reducirá la eficiencia en costos en comparación con una situación de plena fungibilidad, pero puede ser útil dado que hay un trade-off entre las ventajas y desventajas de la vinculación, especialmente con respecto al deseo de preservar los incentivos para la reducción de emisiones nacionales. También puede ser más fácil salir de un acuerdo de vinculación si las condiciones cambian y la vinculación ya no es beneficiosa (por ejemplo, NZ limitó su vinculación con el MDL en 2015, véase el cuadro 9.3).

159 Esto se puede ver en la vinculación de Noruega, Liechtenstein e Islandia con la UE en el marco del Espacio Económico Europeo; la vinculación de los gobiernos subnacionales de Tokio y Saitama en Japón; y la vinculación de California con Quebec (así como la vinculación prevista con Ontario) en el marco del WCI.

160 Ranson and Stavins (2015).

Hay tres tipos de límites cuantitativos que se pueden aplicar:<sup>161</sup>

- ▲ **Cuotas.** Limitar el uso de unidades externas a un determinado porcentaje de la obligación de cumplimiento de una entidad, o a un número agregado de unidades en todo el sistema por año, y que después se pueden aplicar como un porcentaje límite por entidad. Mientras que hubieran aparecido en la vinculación propuesta entre Australia y la UE (véase el Cuadro 9.5), hasta la fecha las cuotas no han sido aplicadas en un contexto de vinculación de SCE, aunque a menudo se han incluido en vinculaciones con programas de compensación, tales como el MDL (véase el paso 4).
- ▲ **Tasas de comercio (“factores de descuento”).** La implementación de un factor de conversión que determina la cantidad de diferentes tipos de unidades que se deben entregar para sustituir un derecho de emisión doméstico para efectos de cumplimiento. Esto descontaría los derechos de emisión extranjeros o créditos de compensación. Ningún SCE ha aplicado en la práctica tales factores de descuento, aunque se hicieron disposiciones para el mecanismo en el programa de Waxman-Markey.
- ▲ **Tipos de cambio.** Un caso especial de tasas de comercio se da cuando estas operan simétricamente en todos los sistemas, similar a una tasa de cambio de monedas. Por lo tanto, si se necesita un número X de unidades del sistema B para sustituir un derecho de emisión doméstico en el sistema A, se necesitará un 1/X número de unidades del sistema A para efectos de cumplimiento en lugar de una unidad doméstica dentro del sistema B.

## 5. Alinear el diseño del programa

Uno de los aspectos clave de la vinculación formal es que requiere un cierto grado de consistencia entre las diferentes características del programa a fin de garantizar la equivalente integridad ambiental de unidades y un mercado de emisiones que funcione bien. En esta sección se proporciona orientación sobre la armonización de los elementos de diseño para permitir la vinculación. La tabla 9.3 resume las características de diseño que deben estar alineadas. Algunos elementos de diseño tienen que estar absolutamente bien alineados para que la vinculación funcione (véase sección 5.1); en principio, la alineación de otros elementos del diseño es opcional (véase la sección 5.2), aunque puede ser necesaria desde un punto de vista político o porque la vinculación conllevará, de todas maneras, una transmisión efectiva de las características de diseño a través de los sistemas vinculados.<sup>162</sup>

### 5.1 Alinear los elementos clave del diseño

Hay cuatro elementos clave de diseño que deben estar alineados para permitir la vinculación. Estos regulan los objetivos y metas del SCE, así como la infraestructura habilitante.

Los cuatro elementos clave de diseño del SCE que deben estar alineados son los siguientes:

- ▲ **Rigurosidad del límite.** El límite del SCE de un socio vinculado debe ser aceptable para ambas partes. Si bien los beneficios del comercio pueden ser mayores cuando hay diferentes grados de rigor, extensas asimetrías pueden dar lugar a dificultades políticas. En particular, el país con el objetivo límite más alto puede estar preocupado por el impacto que la caída de los precios de carbono tendrá en los incentivos domésticos de reducción, mientras que el país con un objetivo límite inferior puede estar preocupado por el aumento de los precios de los derechos de emisión y por lo tanto los costos de la vinculación. Por otra parte, en el caso extremo de que un SCE tenga un límite que no requiera ningún esfuerzo de reducción porque es más alto que las emisiones BAU, las emisiones podrían ser más altas que sin la vinculación. Las emisiones en el sistema con un límite vinculante aumentarían a medida que el sistema compre unidades de emisión del otro, sin una reducción proporcional de las emisiones en el sistema sin límite vinculante.
- ▲ **Participación obligatoria contra participación voluntaria.** La vinculación bilateral requiere que los sistemas se alineen en cuanto a participación voluntaria u obligatoria. Por ejemplo, Suiza rediseñó su SCE de un sistema de participación voluntaria (junto con un impuesto al carbono) como parte de los preparativos para vincularse con la UE (véase el cuadro 9.2). Un sistema voluntario podría, sin embargo, buscar una vinculación solo con respecto a las compras.
- ▲ **Cantidad y calidad de las compensaciones.** La solidez de los reglamentos para las compensaciones debe estar alineada para armonizar la integridad ambiental de las unidades. Si bien los distintos tipos de compensación no tienen por qué ser un problema intrínseco (y potencialmente podrían mejorar la costo-efectividad y la liquidez), es importante entender los reglamentos de compensaciones de un socio potencial con respecto a la calidad. En cuanto a los límites cuantitativos del uso de la compensación, si están alineados, esto puede beneficiar el funcionamiento del mercado ya que los límites de compensación en un sistema pueden ser socavados efectivamente por unos límites más flojos en otro sistema.

<sup>161</sup> Lazarus et al. (2015).

<sup>162</sup> Véase Kachi y al. (2015) para una tipología de los elementos del programa: (i) obstáculos a la vinculación que sin duda requieren armonización; (ii) no necesariamente barreras para la vinculación, pero la armonización puede mejorar las operaciones de mercado, y (iii) no necesariamente barreras para la vinculación.

TABLA 9.3 Importancia de la alineación de diferentes características de diseños

Paso	Característica	Importancia de alinear (+ y ++ refleja el nivel de énfasis de los analistas)	La alineación podría ser deseable para hacer frente a la integridad del medio ambiente, las operaciones de mercado, o cuestiones políticas y de competitividad		
			La integridad ambiental	Las operaciones de mercado	Competitividad/percepción de imparcialidad
1. Ámbito de aplicación	Regulación de sectores y gases (incluidas las disposiciones voluntarias (opt-in) u obligatorias (opt-out))				✓
	Punto de regulación				
2. Límite	Naturaleza del límite (absoluto/intensidad de emisiones, obligatorio/voluntario)	++	✓		✓
	Rigurosidad aceptable del límite	++	✓		✓
3. Asignación	Subasta vs. asignación gratuita				✓
	Reglamentos de asignación (entre otros, para nuevos operadores y cierres sectoriales e industrias vulnerables al comercio)				✓
4. Compensaciones	Disposiciones de compensación (cantidad y calidad)	++	✓	✓	✓
5. Marco de tiempo	Períodos de compromiso	+	✓	✓	✓
	Períodos de cumplimiento			✓	
	Acumulación y préstamos de cupos	+	✓	✓	✓
6. Estabilidad del mercado	Los mecanismos de estabilidad (por ejemplo, pisos/techos de precio y reservas)	+	✓	✓	✓
7. Vigilancia y cumplimiento	Mecanismos de estabilidad (por ejemplo, precios mínimos y máximos, reservas)	+		✓	
	Solidez del sistema MRV	++	✓		
	Rigurosidad de la aplicabilidad	+	✓	✓	✓
	Diseño del registro y seguimiento de los derechos de emisión		✓	✓	

Fuente: Basado en el material de Lecciones Aprendidas del PMR de Sistemas de Vinculación para el Comercio de Emisiones: Principios y Aplicaciones generales; Sistemas de Vinculación para el Comercio de Emisiones de ICAP: Un resumen de la investigación actual; Límites de carbono del EBRD; y El Esquema de Comercio de Carbono Doméstico de Kazajstán de Thomson Reuters: Fase II, Tarea 2: Hojas de ruta para vincular sistemas de Cap-and-Trade con sistemas de comercio de emisiones externas.

▲ **Tipo de límite.** La vinculación de un sistema con un límite absoluto a un sistema con un límite basado en intensidad (por ejemplo, indexados con la producción o el PIB) es posible en teoría, pero muy difícil en la práctica. En particular, las metas de intensidad a menudo son percibidas como menos estrictas que aquellas bajo un límite absoluto (aunque esto depende técnicamente de las tasas de crecimiento económico). Esto puede resultar en problemas para llegar a acuerdos sobre la similitud de objetivos de ambos sistemas, un factor que, como se explica en el párrafo 3.1, a menudo puede retrasar la vinculación.<sup>163</sup>

Los cuadros 9.5 y 9.6 proporcionan más detalles sobre las discusiones en torno a la consistencia y convergencia del diseño del SCE en el caso de la vinculación entre los sistemas de California y Quebec, así como la vinculación propuesta entre el CPM de Australia y el SCE de la UE. Ellos ilustran, en particular, que la vinculación puede ser más fácil en los casos en que se planificó inicialmente.

#### CUADRO 9.5 CASO DE ESTUDIO: Vinculación entre Australia y la UE

- ▲ En agosto de 2012, Australia y la UE acordaron negociar y finalizar una vinculación bidireccional completa. A diferencia del caso de California/Québec, los SCE de la UE y de Australia no fueron diseñados con la expectativa de una vinculación entre sí. Por consiguiente, cuando se anunciaron los planes para vincularlos, quedaba por ver si muchas características del diseño tendrían que ser armonizadas plenamente. La vinculación debía implementarse en dos etapas, a fin de poder analizar, negociar e implementar los cambios necesarios en cualquiera de los sistemas que facilitara dicha vinculación. Estos cambios estaban relacionados especialmente con la eliminación de un precio mínimo del carbono de Australia y el uso reducido de unidades de Kioto.
- ▲ En la primera etapa, Australia y la Unión Europea anunciaron una vinculación unidireccional, a través de la cual las entidades australianas habrían sido capaces de utilizar derechos de emisión de la UE para su cumplimiento, al final del período de precio fijo de Australia, que terminó el 1º de julio de 2015. Como parte de esta negociación, Australia acordó un sublímite adicional de 12,5 por ciento en el uso de compensaciones de Kioto (CERs y ERUs) y unidades de Kioto relacionadas con el uso de la tierra (RMU). Australia también accedió a retirar su precio mínimo.
- ▲ Para la segunda etapa se planeó una conexión bilateral a entrar en vigor el 1º de julio, 2018. Esto habría hecho que los derechos de emisión australianos y de la UE fuesen intercambiables, pero sujetos a un límite total del 50 por ciento de las obligaciones de cumplimiento de las empresas australianas obtenidas con unidades internacionales.
- ▲ El cambio de gobierno en Australia llevó a la derogación de su mecanismo de precios de carbono y con ello la vinculación con la UE; por esto no se sabe cuáles otros cambios se hubiesen requerido para uno u otro sistema a qué diferencias de diseño podrían haberse permitido.<sup>a</sup>
- ▲ Para una discusión de los registros de vinculación propuestos, véase el cuadro 9.7.

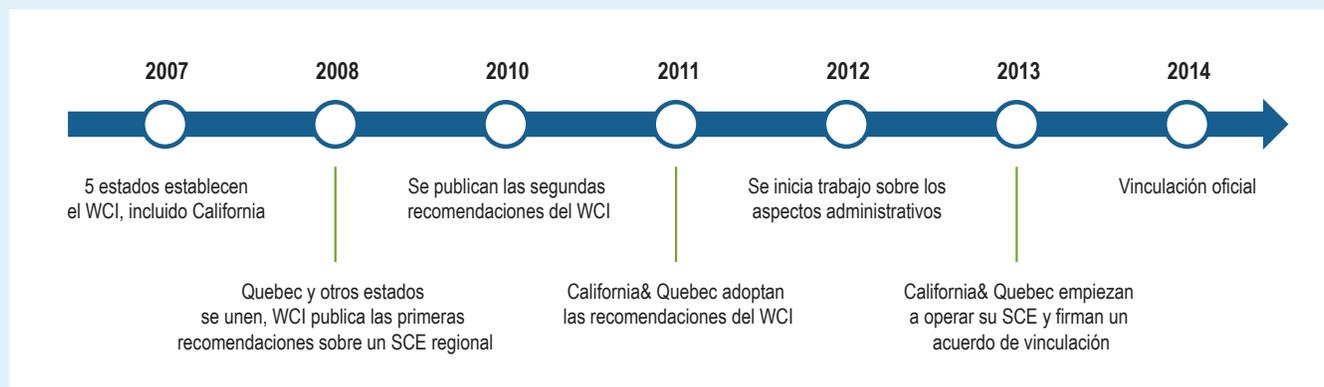
a Banco Mundial (2014).

### CUADRO 9.6 CASO DE ESTUDIO: Vinculación entre California y Quebec

California y Quebec se han comprometido a reducir sus emisiones de GEI para el año 2020, en parte a través de la implementación de un SCE. California se ha comprometido a reducir sus emisiones a los niveles de 1990, mientras que Québec tiene la intención de reducir las emisiones en un 20 por ciento por debajo de los niveles de 1990. Desde una etapa temprana en el desarrollo de sus respectivos SCE, ambas jurisdicciones tenían la intención de eventualmente vincular sus sistemas. Los dos sistemas se vincularon oficialmente el 1º de enero de 2014.

Ambas jurisdicciones construyeron sus políticas climáticas con las recomendaciones de diseño dadas por el Western Climate

Initiative (WCI), una coalición voluntaria en la cual los participantes elaboraron planes para un acuerdo no obligatorio y voluntario de reducir sus emisiones colectivas regionales a un nivel del 15 por ciento por debajo de los niveles de 2005 para el año 2020. Esta meta colectiva se prestaba para vinculaciones entre los estados y las provincias asociadas a través de la colaboración, la armonización de políticas públicas, o, en el caso de California y Quebec, una vinculación completa.<sup>a</sup> Las recomendaciones del WCI fueron diseñadas para ser "integradas a, o trabajar en conjunción con cualquier programa de reducción de las emisiones canadienses o estadounidense en el futuro."<sup>b</sup>



Fuente: ICAP.

California y Quebec alinearon la mayor parte de sus elementos de diseño. Antes de que la vinculación fuese oficial, compararon cuidadosamente sus reglamentos, e identificaron cuáles disposiciones debían ser exactamente iguales (o tener el mismo efecto) y cuáles podrían ser diferentes. Al final decidieron las disposiciones que deberían ser completamente armonizadas, incluyendo la regulación y modalidades de subastas, precio mínimo, una reserva para la contención del precio de derechos de emisión, la acumulación (con límites obligatorios de tenencia), y períodos de cumplimiento de varios años. Además decidieron que podrían diferir sobre los siguientes temas: los protocolos y el reconocimiento de reducciones de emisiones tempranas.

Los precios de los derechos de emisión respondieron rápidamente al establecimiento de una vinculación completa, pero en parte de manera inesperada. Se había esperado que Québec se beneficiaría de derechos de emisión más baratos, y que California en cambio se beneficiaría de un ligero aumento de la demanda

de derechos de emisión que California poseía, resultando en una mayor reducción de emisiones al interior del estado.<sup>c, d</sup> En la práctica, todas las subastas de Québec, antes de la vinculación, se habían saldado al precio mínimo, mientras que el precio se saldó por encima del precio mínimo en la primera subasta conjunta celebrada en noviembre 2014.<sup>e</sup> Es demasiado pronto para sacar conclusiones definitivas sobre las causas de estos movimientos de precios.

a Purdon et al. (2014).

b WCI (2015).

c Purdon et al. (2014).

d Hsia-Kiung et al. (2014).

e MDELCC (2016).

Hay tres elementos de diseño relacionados con la infraestructura que requieren estar alineados:

- ▲ **Solidez de los sistemas MRV.** Para garantizar la comparabilidad en términos de la integridad ambiental de las unidades es fundamental tener la confianza de que el MRV son igualmente sólidos en ambos sistemas.
- ▲ **Rigurosidad de la aplicación.** Las autoridades que ejercen niveles comparables de aplicabilidad de las normas están obligadas a garantizar el buen funcionamiento del mercado de emisiones. Si los sistemas no son capaces de hacer cumplir la regulación en un nivel comparable, la integridad ambiental de ambos sistemas vinculados se verá afectada. Las sanciones por incumplimiento también deben ser coherentes, de lo contrario el incumplimiento sucederá principalmente en el sistema con penas menos rigurosas. También podría ser importante alinear la vigilancia del mercado, incluyendo el contenido y lo oportuno de la divulgación pública de información. La UE y Australia concluyeron que las disposiciones de vigilancia del mercado son uno de los temas a negociarse (véase el cuadro 9.7).
- ▲ **Registro y seguimiento de unidades.** Mientras que teóricamente se puede vincular sistemas sin una conexión directa a través de un registro, el hecho de garantizar que haya sistemas de registro compatibles puede, en gran medida, facilitar la creación de un mercado vinculado. La vinculación propuesta entre Australia y la UE planteó problemas que los sistemas tendrán que enfrentar al vincular sus registros (véase el cuadro 9.7). Un ejemplo de vinculación satisfactoria entre registros es el Registro Internacional de Transacciones del Protocolo de Kioto (ITL). Para que las jurisdicciones (y el registro del MDL) comercien unidades del Protocolo de Kioto (como las CER) deben pasar por el ITL. El ITL verifica las operaciones en tiempo real, comprobando que los registros nacionales estén grabando las tenencias de las unidades correctamente y asegurándose que las transacciones están alineadas con las reglas del Protocolo de Kioto.<sup>164</sup>

#### CUADRO 9.7

#### CASO DE ESTUDIO: Vinculación prevista entre Australia y la UE – el rol de los registros<sup>a</sup>

Aunque el CPM de Australia fue derogado antes de que se pudiese vincular con la UE (véase el cuadro 9.5), las dos jurisdicciones ya habían comenzado a analizar muchos de los detalles de implementación del proyecto de vinculación, incluyendo la vinculación de sus respectivos sistemas de registro. El gobierno australiano y la Comisión Europea propusieron seis principios que cualquier vinculación de sus registros debería respetar:

- ▲ Garantizar la fungibilidad de los derechos de emisión;
- ▲ Garantizar la integridad del medio ambiente;
- ▲ Garantizar la facilidad de uso;
- ▲ Ser complementaria a la operación eficiente de ambos registros para fines domésticos;
- ▲ Proporcionar acceso protegido a los derechos de emisión; y
- ▲ Apoyar el desarrollo de mercados internacionales de carbono.

Para la primera etapa de la vinculación (en la que las entidades australianas podrían utilizar las unidades de la UE para el cumplimiento, pero las entidades de la UE no podrían utilizar las unidades de Australia), los negociadores propusieron una vinculación de registros indirecta. Bajo este enfoque, las unidades no serían transferidas directamente entre los registros. En cambio, cuando una entidad de la UE vendiera a una entidad de Australia, esa unidad se guardaría en una cuenta del gobierno australiano en el registro de la UE y, paralelamente, una unidad internacional expedida por Australia (AIU) se expediría en el sistema de registro de Australia al comprador. Esta AIU sería el reflejo de la unidad guardada en la UE, pero podría ser comercializada o entregada para cumplimiento en el sistema australiano. Cuando se entregue un derecho de emisión de la UE, guardado por el gobierno australiano en el registro de la UE, este sería cancelado para evitar un doble conteo. Además, la AIU podría comercializarse otra vez en el registro de la UE, en cuyo caso la AIU relevante sería cancelada y un derecho de emisión de la UE, guardado en la cuenta de la UE del gobierno australiano, se transferiría a la cuenta de registro del comprador de la UE. Se esperaba que esto ayudara a generar convergencia de precios.

a Este estudio de un caso se basó en un informe de la Commonwealth de Australia y la UE (2013).

164 Para más información sobre el ITL, ver la página web de la CMNUCC que trata el tema (CMNUCC, 2014), así como Wabi et al. (2013), donde se detallan los aspectos y requisitos más técnicos del ITL.

## 5.2 Alinear las características secundarias de diseño de un SCE

Hay otro conjunto de características del programa que no necesariamente deben estar alineadas para una vinculación efectiva, pero donde la alineación podría ayudar aún más a abordar las preocupaciones medioambientales y de competitividad, y ayudar al mercado a funcionar con mayor eficiencia.<sup>165</sup> En estos casos, puede haber un trade-off entre la alineación y la eficiencia, ya que mantener la diversidad en los elementos del programa podría mejorar la liquidez y ser beneficioso para las operaciones del mercado. Cinco elementos en los cuales podría considerarse la alineación, aunque no sea absolutamente necesaria, son los siguientes:

- ▲ **Alcance.** Dos sistemas vinculados no necesitan tener exactamente el mismo ámbito de aplicación y, de hecho, los sistemas que contienen diferentes fuentes de reducción de emisiones pueden ser una justificación económica clave para la vinculación. Por otro lado, la vinculación de dos sistemas que regulan los mismos sectores que compiten unos con otros a nivel internacional puede ayudar a abordar la competencia y problemas potenciales de fuga de carbono. Por ejemplo, la Comisión Europea consideró que ampliar la regulación del SCE suizo para incluir la aviación era esencial para su vinculación con el SCE de la UE, a fin de abordar los problemas potenciales de la fuga de carbono.
- ▲ **Punto de obligación (o "regulación").** Si bien los distintos puntos de la obligación no son necesariamente barreras a la vinculación, requerirán ajustes contables cuidadosos. Por ejemplo, si un sistema regula las emisiones en el punto de generación de electricidad y otro sistema en el punto de consumo de electricidad (por ejemplo, instalaciones industriales o edificios residenciales), tendrían que hacerse ajustes contables donde se comercializa la electricidad a través de las fronteras de los socios de vinculación para garantizar la regulación y evitar la doble contabilidad de las emisiones.
- ▲ **Métodos de asignación.** Los diferentes métodos de asignación no afectan la integridad del medio ambiente, siempre que el límite sea fijo. Sin embargo, podrían presentar desafíos políticos, distributivos y competitivos para la vinculación. Si un sistema con asignación gratuita se vincula con uno que subasta los derechos de emisión, las industrias podrían ver las asignaciones de sus competidores como injustas. La UE y Australia identificaron como uno de los temas a negociar las disposiciones para preservar la competitividad en sectores sujetos a la fuga de carbono (véase el Cuadro 9.7). Además, la vinculación puede cambiar la distribución de los ingresos de las subastas en los sistemas vinculados, creando

una necesidad potencial para llegar a un acuerdo sobre la división de los ingresos de las subastas.

- ▲ **Períodos de compromiso.** La alineación de los horizontes de tiempo entre sistemas puede desempeñar un papel importante en llegar a un acuerdo sobre el objetivo de los programas, así como para mejorar el funcionamiento del mercado. Los diferentes períodos de compromiso podrían producir inestabilidad en el mercado como consecuencia de la incertidumbre sobre los futuros objetivos de reducción del sistema con el horizonte temporal de cumplimiento más corto. Por ejemplo, los programas de SCE vinculados de California y Quebec se ejecutan actualmente hasta el 2020, pero están considerando una ampliación al 2030 o más allá (véase el cuadro 9.6).
- ▲ **Períodos de cumplimiento.** Períodos de cumplimiento equivalentes para las entidades podrían facilitar la administración de los programas conjuntos. Sin embargo, los períodos de cumplimiento diferentes también podrían ser beneficiosos, ya que podrían mejorar la liquidez

Algunas características de diseño que no requieren la alineación estrictamente pueden ser transmitidas a través de un sistema vinculado y por lo tanto, necesitan ser consideradas cuidadosamente por los formuladores de políticas públicas. Esta transmisión se produce en tres áreas principales:

- ▲ **La utilización de préstamos.** Si un sistema permite utilizar préstamos en mayor grado que los demás, y si los precios suben tras la vinculación, las entidades en el primer sistema mencionado pueden ser incentivadas para solicitar más prestado. Luego podrían vender esas unidades que solicitaron prestadas (o las actuales unidades fechadas que reemplacen) al segundo sistema, aunque las entidades de ese sistema no pueden solicitar préstamos para ellos mismos.
- ▲ **Acumulación.** De manera similar a la utilización de préstamos, si un sistema que limita la acumulación vende unidades a otro sistema donde una mayor acumulación es posible, esto disminuirá los efectos de la restricción.
- ▲ **Previsibilidad de los precios y mecanismos de contención de costos.** Vincular efectivamente proporciona, a todos los actores del mercado, acceso al precio más favorable y mecanismos de gestión de la cantidad en cualquier lugar dentro del sistema. Por ejemplo, un precio mínimo en un sistema ya no será eficaz si hay suficientes derechos de emisión por debajo de ese precio en el otro sistema. Asimismo, un precio máximo fuerte en una jurisdicción podría comprometer el límite para ambas jurisdicciones.<sup>166</sup>

<sup>165</sup> La lista de características de diseño a armonizar con el objeto de mantener la integridad del medio ambiente fue adaptada de Sammut et al. (2014).

<sup>166</sup> Por ejemplo, Australia bajó su precio mínimo como parte de su acuerdo de compra-venta con la UE, dado que los precios de la UE estaban significativamente por debajo del precio mínimo y, por lo tanto, habrían socavado o complicado el mantenimiento del precio mínimo. Asimismo, Australia estableció su precio máximo igual al precio de derechos de emisión en la UE, haciendo discutible el rol del precio máximo.

## 6. Formación y regulación de la vinculación

Si se abordan los temas planteados en las secciones anteriores, es posible proceder a la vinculación formal, que incluirá el establecimiento de los mecanismos de regulación requeridos. Esto implica considerar la sincronización de la vinculación (sección 6.1), elegir el instrumento de vinculación (sección 6.2), identificar las instituciones para gobernar la vinculación (sección 6.3), y preparar un plan de contingencia para desvincular (sección 6.4).

### 6.1 Sincronizar la vinculación

Varios elementos deben ser considerados en relación con la sincronización de una vinculación:

- ▲ **Cambios tempranos.** La historia de SCE, en particular el SCE de la UE, sugiere que varias características de diseño tienden a evolucionar en los primeros años de un sistema. Esto es consistente con la discusión en el paso 10, con respecto a los pilotos. En los casos en que existe una probabilidad razonable de que las características de diseño puedan estar sujetas a cambios o evolución, puede ser mejor retrasar una vinculación formal, ya que es mucho más difícil refinar el diseño de un SCE una vez que ha sido vinculado con otro.
- ▲ **Pre-alineación.** Sincronizar la implementación de una vinculación depende de la medida en la que los sistemas están pre-alineados. California y Quebec contrataron en un proceso de colaboración plurianual bajo la WCI antes de formalizar la vinculación, en un paso, en 2014. Por el contrario, la propuesta de la vinculación entre la UE y Australia habría ocurrido entre SCE que se habían formado de manera independiente, sin una intención inicial de vincularse; en este caso, se propuso un enfoque de dos pasos, con una vinculación unilateral y luego bilateral a fin de dar tiempo suficiente para el proceso de alineación.
- ▲ **Objetivos de la vinculación.** Si la vinculación se produce junto con el lanzamiento de un SCE o más tarde, puede depender de los objetivos de la vinculación. Donde se busca la vinculación principalmente para proporcionar profundidad y liquidez, puede ser deseable la vinculación temprana para promover la viabilidad del comercio dentro de las SCE. Por el contrario, si se persigue la vinculación para contener los costos, la vinculación inmediata puede no ser tan crítica como el nivel del objetivo, y otras características en las etapas tempranas del SCE tenderán a mantener los costos bajos para suavizar la transición hacia el sistema.

### 6.2 Elegir el instrumento de vinculación

Los instrumentos de vinculación bilateral pueden incluir tratados formales, acuerdos no vinculantes y memorandos de entendimiento (MOU), mientras que las vinculaciones unilaterales solo requerirán acción por un gobierno, siempre y cuando el vendedor autorice la venta de unidades. Las preguntas importantes sobre instrumento de vinculación incluyen las siguientes:

- ▲ ¿El instrumento debería ser jurídicamente vinculante o no?
- ▲ Si un instrumento de vinculación no es obligatorio, ¿cómo se puede garantizar que el regulador de cada socio de vinculación tiene suficiente ámbito de aplicación para resolver todos los problemas potenciales asociados con el programa vinculado?
- ▲ ¿Cómo será diseñado el instrumento para proporcionar suficiente certidumbre sobre la perdurabilidad de la vinculación?
- ▲ ¿Cómo abordará el instrumento el proceso para la colaboración?
- ▲ ¿Cómo se abordarán en el futuro los cambios de diseño, incluyendo las revisiones al límite y el potencial para desvincular?
- ▲ ¿Cuáles instituciones deben ser establecidas o designadas por el instrumento para gobernar la vinculación?

Las respuestas a estas preguntas dependerán del contexto jurídico particular en las respectivas jurisdicciones de vinculación. Hasta la fecha, la vinculación a través de tratado formal no se ha implementado, aunque la vinculación UE-Australia habría sido formalizada en un tratado y la vinculación UE-Suiza usará este mecanismo. La unión al SCE de la UE se ha logrado principalmente de forma automática, ya sea por adhesión a la propia UE (en el caso de Chipre y Malta) o, en el caso de Noruega, Liechtenstein e Islandia, por medio de una decisión a nivel del Área Económica Europea (EEA) para adoptar la Directiva del SCE de la UE. En la vinculación California-Quebec, la habilidad de cada socio de crear un acuerdo de vinculación obligatorio estaba limitada por su estado subnacional, especialmente el de los EE.UU., donde la elaboración de tratados y la habilidad de crear acuerdos vinculantes entre estados soberanos está exclusivamente reservada para el gobierno federal. Así, tanto California como los estados de la Iniciativa RGGI han recurrido a acuerdos no vinculantes que, sin embargo, proporcionan un enfoque transparente para la vinculación. California también ha concertado una serie de MOU con otros gobiernos que están considerando o están en el proceso de elaboración de un SCE (por ejemplo, China y México), así como con los estados de Chiapas (México) y Acre (Brasil) sobre el desarrollo de sistemas de acreditación REDD+. <sup>167</sup> El proceso de elaboración del MOU permite a todas las partes que discutan y diseñen de forma transparente lo que les gustaría lograr a través de un proceso de intercambio de información colaborativa y proporciona a los participantes una línea de base para medir el progreso.

167 Hsia-Kung and Morehouse (2014).

### 6.3 Establecer instituciones para regular la vinculación

Las instituciones para regular la vinculación pueden incluir un proveedor de servicios de mercado y un sistema transparente para cambios de diseño:

- ▲ **Un solo proveedor para los servicios de mercado y vigilancia.** Tanto California como Quebec (y los estados de la Iniciativa RGGI) han establecido una entidad sin fines de lucro que proporciona servicios de administración del programa. Estos servicios incluyen la administración de un sistema de seguimiento de derechos de emisión, administración de subastas, y vigilancia del mercado por fraude o manipulación. Mediante el uso de un único proveedor para estos servicios, los sistemas vinculados pueden crear eficiencias administrativas y reducir los costos.<sup>168</sup> Las subastas conjuntas también pueden facilitar la armonización de precios del carbono a través de los mercados vinculados.
- ▲ **Un sistema transparente para los cambios de diseño del SCE.** Las características de diseño nuevas que deben ser armonizadas a través de los sistemas vinculados requieren un proceso transparente. Esto es especialmente importante para los sistemas vinculados con instrumentos de vinculación obligatorios que retienen la soberanía total para cada participante, tal como la vinculación entre California y Quebec. Por ejemplo, California y Quebec ambos tienen procesos regulatorios que requieren notificación y oportunidad para los comentarios del público antes de que los cambios sean implementados. Reconocen expresamente la necesidad de seguir armonizando sus diseños de SCE y proporcionar suficiente información sobre cualquier cambio.<sup>169</sup> La Iniciativa RGGI, lidiando con una mayor colaboración de nueve estados, se basa en una Regla Modelo que se revisa cada 3 años.<sup>170</sup> Los estados adoptaron regulaciones individuales con base en la Regla Modelo original y pueden actualizar su regulación a medida que cambia la Regla Modelo general.

### 6.4 Preparar un plan de contingencia para la desvinculación

Se deben considerar tres temas al estructurar un acuerdo de vinculación, con miras a la posible desvinculación en el futuro:

- ▲ **Ajuste del límite.** Si un sistema se desvincula del otro, esto afectará los precios en ambos sistemas. Los formuladores de políticas públicas pueden desear considerar de antemano si tal desarrollo requeriría un cambio en el límite u otras características del mercado (véase el paso 10 para información más detallada sobre la respuesta a la evolución de las circunstancias).
- ▲ **Tratamiento de los derechos de emisión de otro sistema.**<sup>171</sup> Si los permisos de otro sistema pueden ser identificados como tales y ya no tienen ningún valor después de la desvinculación, cualquier especulación acerca de la desvinculación hará divergir los precios

#### CUADRO 9.8

#### CASO DE ESTUDIO: Desvinculación en la Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero RGGI

La Iniciativa Regional de Gases de Efecto Invernadero (RGGI) inicialmente comprendía 10 estados del Noreste y Atlántico Medio de los EE.UU. que se unieron para reducir las emisiones de GEI en sus sectores de electricidad. El MOU de la RGGI estableció el límite global y la participación de cada estado en el límite para cada período de cumplimiento de 3 años. En mayo de 2011, el gobernador Chris Christie anunció que New Jersey se retiraría de la Iniciativa RGGI antes del segundo período de compromiso (2012–14). El MOU afirmaba que un estado "podrá, tras 30 días de notificación por escrito, retirar su acuerdo a [el] MOU y convertirse en un Estado No Signatario".<sup>a</sup>

El límite de la RGGI tuvo que ser modificado para tener en cuenta el hecho de que 40 emisores previamente regulados de New Jersey abandonarían el sistema. La única orientación dada en el MOU fue que, en el caso de una retirada de un estado del sistema, "los Estados Signatarios restantes ejecutarían medidas para ajustar apropiadamente el uso de los derechos de emisión para dar cuenta de la sustracción correspondiente de unidades del Programa". La retirada del sistema de New Jersey redujo el límite de 188 millones a 165 millones de toneladas cortas de CO<sub>2</sub> para el segundo período de cumplimiento.<sup>b</sup> New Jersey finalizó el primer período de cumplimiento antes de retirarse oficialmente.

Cuando New Jersey salió, ya había vendido aproximadamente 300.000 derechos de emisión de CO<sub>2</sub> para 2014 y como la Iniciativa RGGI permite un número ilimitado de acumulación y fue significativamente sobreasignado durante el primer período de cumplimiento, algunos de los derechos de emisión de New Jersey permanecieron en circulación y disponibles para su uso. En consonancia con el compromiso de la Iniciativa RGGI de permitir la acumulación ilimitada de derechos de emisión por parte de los participantes del mercado, los demás estados miembros de la Iniciativa RGGI decidieron reconocer todos los derechos de emisión restantes de New Jersey, a efectos de cumplimiento.<sup>c</sup> Aunque el límite fue ajustado para compensar por la remoción, otros estados pudieron haber perdido algunos ingresos como resultado de la acción de New Jersey.

En este caso, la desvinculación fue en realidad parte de un dismantelamiento completo del sistema cap-and-trade en New Jersey. Particularmente, los impactos sobre el programa más amplio de la Iniciativa RGGI fueron mínimos, y la experiencia estableció un método por el cual una retirada ordenada de un estado vinculado podría ocurrir al final de un período de cumplimiento.

168 Kachi et al. (2015).

169 ARB and Government of Québec (2013).

170 RGGI (2014).

171 Ver Comendant y Taschini (de próxima aparición), que incluye una discusión sobre cómo abordar dichos derechos de emisión "contaminados".

a RGGI (2005).

b RGGI (2016).

c RGGI (2011).

de los permisos en los sistemas vinculados. Las unidades más baratas se utilizarán en la medida de lo posible antes de la desvinculación y valiosas unidades serán acumuladas.<sup>172</sup>

- ▲ **Proceso para la desvinculación.** La desvinculación puede ser el resultado de una acumulación de problemas a través del tiempo o un evento repentino (político). Por ejemplo, los cambios políticos en New Jersey condujeron al estado a retirarse de la Iniciativa RGGI (véase el cuadro 9.8). En algunas circunstancias (por ejemplo, un problema temporal de aplicabilidad), una suspensión temporal de una vinculación en lugar de una desvinculación completa podría ser deseable. Una estrategia de salida clara hará más fácil la negociación sobre los inevitables cambios para adaptarse a las nuevas condiciones y minimizará los problemas de desvinculación si es necesaria. Esto es especialmente crítico para las vinculaciones entre las jurisdicciones que no tienen un buen historial de interacción sobre otros temas.

## PRUEBA RÁPIDA

### Preguntas conceptuales

- ▲ ¿Cuáles son las principales ventajas de la vinculación y qué riesgos o inconvenientes podría traer esto, teniendo en cuenta los aspectos económicos, así como los factores políticos y estratégicos?
- ▲ ¿Cuáles son las diferentes maneras de vincular un SCE?
- ▲ ¿Qué características del diseño del programa probablemente requerirán la armonización en virtud de una vinculación?

### Preguntas de aplicación

- ▲ ¿Qué tan importante puede ser la vinculación para el SCE de su jurisdicción?
- ▲ ¿Qué objetivos podrían lograr diferentes enfoques para la vinculación en su SCE?
- ▲ ¿Quiénes serían sus socios preferidos para una vinculación, y por qué, cuándo y cómo podría usted buscar las discusiones sobre la vinculación?

172 Ver Pizer y Yates (2015) para un análisis del impacto de los diferentes tratamientos de los derechos de emisión acumulados bajo la desvinculación.

# PASO 10: IMPLEMENTAR, EVALUAR Y MEJORAR

En un vistazo _____	170
1. Sincronización y proceso de implementación del SCE _____	171
1.1 Antes de la implementación _____	171
1.2 Iniciar con un programa piloto _____	171
1.3 Implementación gradual _____	174
2. Revisiones y evaluaciones del SCE _____	177
2.1 Justificación para llevar a cabo revisiones _____	177
2.2 Tipos de revisiones _____	177
2.3 Recolectar datos para las revisiones y evaluaciones _____	180
2.4 Procesos para responder a una revisión _____	181
Prueba rápida _____	182



## EN UN VISTAZO

- ✓ Decidir sobre el tiempo y el proceso de la implementación del SCE
- ✓ Decidir sobre el proceso y el ámbito de aplicación para las revisiones
- ✓ Evaluar el SCE para apoyar la revisión

Cambiar del diseño a la operación de un SCE requiere reguladores del gobierno y participantes del mercado para asumir nuevos roles y responsabilidades, incorporar nuevos sistemas e instituciones, y lanzar un mercado comercial funcional.

Todos los SCE han requerido una extensa fase preparatoria para recopilar datos y desarrollar regulaciones técnicas, directrices, e instituciones. Además, algunas jurisdicciones han utilizado períodos piloto explícitos. Estos permiten a todas las partes poner a prueba políticas, sistemas e instituciones; crear capacidad; y demostrar eficacia. Esto puede ser particularmente útil si la competencia enfrenta condiciones distintivas a nivel internacional. Sin embargo, si el piloto revela desafíos, corre el riesgo de socavar la confianza pública en el SCE antes de que comience íntegramente. Si se considera deseable un piloto, los formuladores de políticas públicas tendrán que juzgar cuidadosamente el ámbito de aplicación y la duración para obtener una comprensión suficientemente representativa del mercado y de la política, mientras que todavía incurren e imponen costos consistentes con una fase piloto.

Una alternativa o adición es introducir gradualmente algunas de las características de diseño del SCE. Esto permitirá aprender sobre la marcha, aliviando la carga a las instituciones y sectores. Algunas de las características de diseño relevantes que pueden ser introducidas son las siguientes:

- ▲ **Regulación:** Un SCE puede comenzar con un número limitado de sectores y umbrales que se dirigen a las oportunidades de reducción de emisiones más importantes, antes de expandirse a través del tiempo;
- ▲ **Rigor del límite:** La introducción gradual puede permitir que el objetivo, y los costos asociados para los participantes, crezcan más lentamente;
- ▲ **Asignación gratuita:** A menudo, la proporción de derechos de emisión asignados de forma gratuita comienza alta y desciende a través del tiempo;

- ▲ **Controles de precios:** El gobierno tal vez desee proporcionar un mayor grado de control de precios al comienzo de un SCE, cuando las instituciones públicas y financieras necesarias para el comercio están aún en una etapa incipiente; y

- ▲ **Vinculación:** La vinculación puede ser planeada para una etapa posterior en el desarrollo del SCE una vez que el SCE esté más establecido

Las circunstancias cambiarán y la experiencia generará aprendizaje sobre el SCE. Las revisiones del desempeño del SCE, tanto las revisiones regulares frecuentes como las revisiones sistemáticas menos frecuentes, permitirán la mejora continua y la adaptación. Estas deben ser complementadas por una evaluación rigurosa independiente, y tanto las revisiones como las evaluaciones deben ser facilitadas mediante el inicio de la recopilación de datos antes de hacer operacional el sistema (ya que no es probable que los conjuntos de datos y sistemas existentes sean suficientes) y haciendo públicos los datos de las entidades cuando sea posible.

Los posibles cambios resultantes de estas revisiones tienen que ser nivelados con los riesgos de la incertidumbre política. Esta última puede ser mitigada mediante el establecimiento de procesos transparentes y previsibles, por los cuales se comunican e implementan los cambios al SCE.

Este capítulo examina el proceso de implementación, evaluación y revisión. La sección 1 considera cómo un SCE a escala completa puede ser "desplegado" poco a poco y cómo se pueden diseñar las características del programa para evolucionar con el tiempo en una manera predeterminada. La sección 2 examina cómo puede ser evaluada y revisada la implementación para que puedan hacerse los ajustes necesarios al sistema, y cómo nivelar la necesidad de ajustes con la necesidad de previsibilidad.

# 1. Sincronización y proceso de implementación del SCE

La implementación de un SCE requiere un gran número de decisiones de sincronización y procesos. Los formuladores de políticas públicas a menudo deciden iniciar un SCE con un período de prueba o piloto para probar y confirmar lo adecuado de algunas de estas decisiones relevantes. Por ejemplo, la Fase I del SCE de la UE sirvió como una especie de prueba para este sistema. China está llevando a cabo siete pilotos regionales que están ayudando a informar el sistema nacional futuro. Asimismo, Kazajstán tuvo una fase de prueba de un año formal.<sup>173</sup> Por el contrario, California lanzó su SCE pleno sin piloto formal o fase de prueba, excepto para una subasta de práctica, aunque también introdujo gradualmente algunos elementos, tales como la regulación de ciertos sectores y la proporción de los derechos de emisión subastados.<sup>174</sup>

Las fases de pre-implementación que establecen medidas para recopilar datos, establecer procedimientos de MRV, o crear los mecanismos institucionales necesarios también pueden servir como pilotos parciales en el camino hacia la implementación del SCE sin ser percibidas como un piloto formal del SCE. Sin embargo, las estructuras de incentivos son importantes e incluso los elementos altamente técnicos de un SCE necesitan ser probados. Las metodologías y los procedimientos pre-probados requerirán pruebas adicionales en el marco de un SCE plenamente operacional.

Esta sección analiza las medidas requeridas antes de la implementación; los objetivos y las opciones de diseño a realizar cuando se comienza con un piloto de SCE; y los objetivos y elementos de la implementación gradual.

## 1.1 Antes de la implementación

Como se discute en el paso 8, es crucial asignar un tiempo suficiente antes de la implementación para:

- ▲ Asesoramiento experto;
- ▲ Recopilación de datos;
- ▲ Desarrollo de las regulaciones y directrices del SCE;
- ▲ Designación o establecimiento de las instituciones de apoyo;
- ▲ Establecimiento del registro y plataformas comerciales;
- ▲ Fortalecimiento de las capacidades de los reguladores, participantes del SCE, entidades comerciales, y otros proveedores de servicio o las partes interesadas; y
- ▲ Educación pública sobre el sistema, incluyendo posiblemente un sistema voluntario de comercio y/o simulaciones del SCE para la vinculación de las partes interesadas y entrenamiento.

En particular, antes de comenzar el cumplimiento o el comercio, es necesario garantizar que medidas adecuadas de MRV had sido

adoptadas. Como se describe en el paso 8, las medidas pre-SCE MRV pueden:

- ▲ Mejorar la calidad de los datos para establecer el límite y decidir la distribución de derechos de emisión;
- ▲ Apoyar el fortalecimiento de capacidades por parte de participantes, reguladores, y los formuladores de políticas públicas; y
- ▲ Probar los mecanismos administrativos del gobierno y de cumplimiento antes de que deban empezar a entregarse unidades de emisión.

Tanto Australia como Nueva Zelanda tenían la obligación de reporte antes de las obligaciones del SCE. Nueva Zelanda introdujo sectores al SCE de a poco, permitiendo un año de reporte voluntario o, para la mayoría de los sectores obligatorio, antes de introducir la obligación de entrega de unidades del SCE. La viabilidad política y económica de la introducción del reporte obligatorio antes de la decisión de introducir un SCE variará según el país. En la República de Corea, el Sistema de Gestión del Objetivo ha formado la base para su SCE, como se explica en el cuadro 10.1.

Sin embargo, aunque el reporte obligatorio e iniciativas relacionadas pueden producir conocimientos importantes, en muchos casos, la experiencia y las capacidades pueden ser derivadas solamente de pilotos o la implementación (escalonada) de un SCE en sí, incluyendo las respectivas estructuras de incentivos. Estas se discuten en las dos secciones siguientes.

### CUADRO 10.1 CASO DE ESTUDIO: Sistema de gestión de objetivos de la República de Corea

El Sistema de Gestión del Objetivo de Corea (TMS) se introdujo en 2012. Suponía tanto reportes obligatorios como objetivos de reducción de emisiones para empresas específicas, las mismas que se esperaba que fueran reguladas por el SCE de la República de Corea. El TMS suavizó la transición hacia el SCE mediante el desarrollo de los procesos de MRV necesarios. También ayudó a definir el ámbito de aplicación y los puntos de obligación, mientras que los datos recopilados proporcionaron al gobierno una base para determinar la asignación gratuita y el límite total para el SCE. Para las empresas, el TMS arrojó ideas sobre cómo se podrían reducir los costos de las emisiones y su reducción, facilitando así aún más la implementación del SCE de la República de Corea.

## 1.2 Iniciar con un programa piloto

Un piloto es un programa obligatorio que está enmarcado explícitamente como un período de prueba o aprendizaje con una fecha de finalización específica, y para el cual el regulador indica claramente que el sistema podría cambiar significativamente después de que el piloto termine. Esta sección expone los objetivos de un piloto antes de discutir sus implicaciones para el diseño adecuado.

173 See Sergazina and Khakimzhanova (2013).

174 See ARB (2014).

### 1.2.1 *Objetivos de un SCE piloto*

Los pilotos tienen tres objetivos principales:

- ▲ **Poner a prueba la política, metodologías, sistemas e instituciones:** Los pilotos pueden ayudar a identificar problemas relacionados con, por ejemplo, la recopilación de datos, el reporte de los datos, la gestión de bases de datos, conflictos con legislación existente, la necesidad de una nueva legislación, o la necesidad de mejorar la vigilancia del mercado. Pueden resaltar las actuales políticas públicas y sistemas que deberían ajustarse para implementar un SCE eficazmente;
- ▲ **Para fortalecer capacidades en anticipo a la plena implementación del SCE:** Los pilotos, a diferencia de las simulaciones de SCE o del comercio voluntario (véase el paso 8), requieren la implementación real de la legislación del SCE, los sistemas, y las instituciones que apoyarán al SCE. Si el piloto es exitoso, las instituciones e infraestructura construidas para el piloto por lo general se pueden utilizar en el SCE completo. Además, los pilotos pueden ayudar a construir una capacidad regulatoria y de asesoramiento mediante la capacitación de asesores, verificadores, e intermediarios del SCE, así como la capacidad de las entidades reguladas; y
- ▲ **Para demostrar la eficacia:** Los pilotos pueden ser particularmente valiosos si la jurisdicción tiene características que difieren de aquellas en otras jurisdicciones con un SCE existente. En estos casos, un piloto puede servir para afinar los elementos de diseño del SCE y demostrar el impacto global del SCE dentro de la jurisdicción. Como resultado, pueden apoyar la implementación durante las fases posteriores, ya que los formuladores de políticas públicas pueden basarse en experiencias prácticas, además de modelos teóricos.

### 1.2.2 *Diseño del piloto*

Los formuladores de políticas públicas deben decidir varios aspectos al diseñar el piloto:

- ▲ **Duración:** Al decidir la duración del período del piloto, es importante que el plazo elegido sea consistente con sus objetivos. Si el objetivo principal es recolectar datos, un período piloto corto puede ser suficiente, y la primera fase de cumplimiento puede comenzar inmediatamente después de la finalización de la fase de prueba. Sin embargo, si el objetivo es construir capacidad y probar sistemas, puede ser necesaria una fase piloto más larga. Un lapso previo a la implementación plena también puede ser necesario para hacer cambios a los sistemas.
- ▲ **Regulación:** Los formuladores de políticas públicas pueden optar por diseñar un piloto de todo el sistema que abarque tantas entidades como sea necesario para participar en el período de cumplimiento completo. La primera fase del SCE de la UE, aunque

no oficialmente enmarcada como una fase piloto, siguió este modelo. Alternativamente, el piloto podría regular menos sectores o, como en China, tener un ámbito de aplicación geográfico más limitado (véase el cuadro 10.2). Un ámbito de aplicación más limitado permite que sean probadas políticas e instituciones relevantes sin imponer los mismos costos (tanto al gobierno como a las entidades reguladas) como lo haría un piloto más amplio. Sin embargo, el piloto puede no ser representativo si no cubre a todos los participantes del mercado.

- ▲ **Rigor del límite:** Algunas jurisdicciones han decidido imponer un límite menos riguroso en el período piloto, ya que esto no influirá directamente en el funcionamiento del mercado en el largo plazo. Sin embargo, los beneficios obtenidos a partir de la experimentación deben nivelarse con los inconvenientes de incentivos más bajos, un inicio más lento al pleno funcionamiento del mercado y un objetivo inicial más bajo. Un menor rigor en un período piloto también puede crear una dependencia de la trayectoria y generar expectativas, haciendo así más difícil la transición hacia un SCE con metas de reducción mucho más ambiciosas una vez finalizado el piloto.
- ▲ **Transferencia de unidades:** También debe decidirse si las unidades del piloto podrán ser transferidas al SCE pleno. Sin embargo, como se describe en el paso 5, la restricción de acumulación del piloto a fases posteriores reduce el riesgo de que características no deseables del mercado en el piloto se transfieran a la fase de implementación plena.

### 1.2.3 *Limites de los pilotos*

Aunque los pilotos bien diseñados pueden lograr muchos de los objetivos señalados anteriormente, las lecciones que ofrecen a los formuladores de políticas públicas en términos de eficacia del diseño del SCE son, sin embargo, limitadas. Por ejemplo, es improbable que los pilotos sean lo suficientemente extensos u objetivos para activar las grandes inversiones que resultarán en importantes reducciones de emisiones.

Además, hay riesgos asociados con pilotos de SCE en términos de percepción pública y pérdida de apoyo si los experimentos no son vistos como exitosos. A pesar de que la primera fase del SCE de la UE trajo una riqueza de experiencia del mercado y operativa para los gobiernos y las empresas, culminó en una baja aguda del precio de los derechos de emisión, lo cual tuvo un impacto negativo en la percepción de la opinión pública, tal como se explica en el cuadro 10.3. Comunicar claramente y gestionar las expectativas respecto de una fase piloto será importante para mitigar dichos riesgos. A diferencia de la experiencia de la UE, California decidió no utilizar una fase piloto, sino que pasó por un largo proceso de planificación a partir de las discusiones en el WCI.

## CUADRO 10.2 CASO DE ESTUDIO: Pilotos de SCE regionales chinos

El 29 de octubre de 2011, la Comisión Nacional de Desarrollo y Reforma (NDRC) de China emitió una notificación para establecer pilotos de SCE, con el propósito de implementar el requisito del 12º Plan Quinquenal para establecer gradualmente mercados nacionales de carbono y promover mecanismos de mercado para alcanzar, para 2020, la meta de China para controlar las emisiones de GEI a bajo costo.<sup>a</sup> Entre otros objetivos, la NDRC exigió a las regiones piloto definir el objetivo total de control de las emisiones de GEI, formular un plan de asignación, establecer un sistema de vigilancia local del comercio de carbono y un registro, y establecer una plataforma de comercio.

Este enfoque piloto se basa en la tradición china de *shidiǎn* (试点), donde antes de lanzar un gran programa de gobierno se considera prudente primero probar diferentes variantes de la propuesta en múltiples regiones que disponen de diferentes circunstancias socioeconómicas. Este enfoque de aprender sobre la marcha permite a los formuladores de políticas públicas simultáneamente evitar los riesgos inherentes a una política de aplicación global, descartar los enfoques que han demostrado ser inadecuados, y descubrir enfoques que son particularmente apropiados para China y diversas circunstancias únicas. Las regiones piloto incluyen las ciudades de Pekín, Chongqing, Shanghai, Shenzhen y Tianjin, y las provincias de Hubei y Guangdong.<sup>b</sup> Colectivamente estas áreas representan aproximadamente el 29 por ciento del PIB de China en 2014, y tienen una población de alrededor de 256 millones. El primer piloto (Shenzhen) fue lanzado en junio de 2013; el último (Chongqing) fue lanzado un año más tarde. Inicialmente, los pilotos estaban programados para ejecutarse durante 3 años, aunque algunos de ellos pueden ser extendidos (véase abajo).

### Las lecciones aprendidas de los pilotos regionales

Mediante un proceso de ensayo y error, los funcionarios locales encargados del desarrollo y la ejecución de los pilotos están buscando diseñar programas que se adapten a sus circunstancias. Mientras tanto, aquellos quienes están desarrollando un SCE nacional están vigilando el progreso y las implicaciones de estas políticas experimentales.

Los formuladores de políticas de NDRC están considerando cuidadosamente cómo transicionar de los actuales pilotos hacia un SCE nacional. Si bien es posible que los pilotos terminen en su forma actual, también es posible que algunos elementos de los pilotos individuales sean incorporados a un SCE sucesor nacional. Además, los programas locales pueden, de manera paralela, regular entidades que están excluidas de un SCE nacional. En estos casos, los formuladores de políticas nacionales y locales pueden trabajar juntos para identificar los elementos de programa necesarios para facilitar cierto grado de interacción y fungibilidad de derechos de emisión / créditos entre los programas nacionales y regionales.

a NDRC (2011).

b Zhang et al. (2014).

## CUADRO 10.3 CASO DE ESTUDIO: Lecciones aprendidas de la Fase I del SCE de la UE

La UE incluyó lo equivalente a una fase de prueba en su diseño del SCE, Fase I, que funcionó desde 2005 hasta 2007, y no permitió la acumulación de derechos de emisión para la Fase II. En este período de aprender sobre la marcha, tanto los reguladores como las entidades reguladas pudieron adquirir experiencia con el comercio de emisiones. Como se estipula en el Artículo 30 de la Directiva relativa al establecimiento del SCE de la UE, una revisión completa del SCE de la UE fue ordenada antes de finalizar la Fase I.<sup>a</sup>

La primera fase fue un éxito en el sentido de que creó un mercado funcional para los derechos de emisión y le puso un precio a las emisiones de CO<sub>2</sub> de modo que, por primera vez en Europa, las emisiones eran motivo de preocupación para los controladores/contadores financieros y no solo para el personal de producción y del sector ambiental. Sin embargo, la sobreasignación de los derechos de emisión durante esta fase de prueba condujo finalmente a una abrupta caída de los precios del carbono, con repercusiones negativas para las percepciones públicas del SCE de la UE. Con base en la experiencia de la Fase I, el Grupo de Trabajo encargado de la revisión evaluó las posibles políticas para mejorar el sistema de ahora en adelante. En particular, identificaron cuatro cuestiones principales:

- ▲ El proceso por el cual los estados miembros determinaron los la cantidad de derechos de emisión gratuitos para las entidades reguladas en su país, a través de los Planes Nacionales de Asignación (NAP), tuvieron la tendencia a sobreestimar las proyecciones de emisiones, dando a las entidades reguladas una asignación más alta de lo necesario, resultando en precios bajos. Esto redujo el incentivo para invertir e innovar;
- ▲ La falta de armonización entre los estados miembros en su enfoque para determinar los NAP causó distorsiones de competencia;
- ▲ Las empresas de algunos sectores receptores de asignación gratuita fueron capaces de transmitir el valor de mercado de los derechos de emisión en la forma de precios más altos a los consumidores, dando lugar a ganancias extraordinarias, con impactos distributivos negativos; y
- ▲ La aprobación de los NAP fue compleja, y creó una gran incertidumbre sobre el límite global del SCE de la UE.<sup>b</sup>

La primera fase fue valiosa en el sentido de que permitió que estos problemas fueran identificados y abordados en fases posteriores.<sup>c</sup> En particular, desde la Fase III, la Comisión ha centralizado tanto el proceso del establecimiento del límite como el método de asignación. Además, solo los sectores considerados en riesgo de fuga de carbono reciben una asignación gratuita de derechos de emisión.<sup>d</sup>

a European Council (2003).

b Ver EC (2008a); los informes de todas las reuniones del Grupo de Trabajo están contenidas en el Anexo 1.

c European Council (2009).

d El sector eléctrico no recibe ninguna asignación gratuita en la Fase III ya que se le considera capaz de transmitir el costo de carbono a los consumidores y a la industria. Las reglas para la Fase III incluyen también los posibles ajustes en la asignación gratuita de un año a otro, dependiendo de si hubo cambios sustanciales en el nivel de actividad de las instalaciones reguladas, mientras que en las Fases I y II no se permitió el ajuste a posteriori.

### 1.3 Implementación gradual

Además de o en lugar de una prueba piloto, los formuladores de políticas públicas pueden optar por la introducción gradual de elementos del SCE. A diferencia de un piloto, la aplicación gradual prevé un diseño final particular del SCE desde el comienzo, pero la introducción escalonada de algunos de los elementos de diseño. Esta sección resume los objetivos de dicha transición (y, por ende, los beneficios que puede traer), sus elementos, y algunos de los desafíos que puede plantear.

#### 1.3.1 Objetivos de la implementación gradual

Similar a los pilotos, los objetivos de aplicación gradual son:

- ▲ **Fortalecer capacidades:** La aplicación gradual puede permitir el desarrollo de la capacidad, tanto dentro como fuera del gobierno, para generar confianza en el eficaz funcionamiento del SCE antes de que las obligaciones se apliquen más ampliamente o con mayor rigor, o de que se introduzcan reglas más complicadas;
- ▲ **Probar sistemas:** Si bien la implementación gradual está asociada con un determinado diseño del SCE en el largo plazo, no obstante, proporciona una oportunidad para la revisión temprana de las primeras etapas de implementación, y para alterar los planes para las etapas posteriores en consecuencia;
- ▲ **Reducir los costos iniciales asociados con la implementación:** La introducción de un SCE es un proceso complejo, y los riesgos percibidos y costos del fracaso pueden ser altos (ecológicamente, económicamente, socialmente y políticamente). Al moverse gradualmente, los formuladores de políticas públicas pueden mitigar algunos de estos riesgos y complejidades. Una vez que cada parte de un SCE está funcionando, los costos y la capacidad necesaria para sostener el sistema caen significativamente; y
- ▲ **Tener suficiente tiempo para realizar ajustes en los marcos normativos interrelacionados:** Un SCE introduce un nuevo producto en el mercado, con amplias ramificaciones en otros marcos normativos, tales como la regulación de los mercados de energía, la política de competencia y la vigilancia de los mercados financieros. No todas las interrelaciones serán descubiertas plenamente ex ante o durante una fase piloto.

#### 1.3.2 Elementos de la transición

Algunas de las características relevantes del diseño de un SCE que podrían implementarse gradualmente son las siguientes:

- ▲ **Coverage:** Un SCE puede comenzar con un número limitado de sectores y con umbrales que se dirigen a los emisores más significativos y aquellos que son relativamente fáciles de incluir. Luego se puede ampliar para incluir sectores adicionales y/o un mayor número de participantes a través del tiempo;

- ▲ **Rigurosidad del límite:** La introducción gradual puede permitir que el objetivo, y los costos asociados para los participantes, crezcan más lentamente. El límite de las emisiones puede ser ajustado a un nivel menos ambicioso (más generoso) al comienzo y ser reducido gradualmente a través del tiempo;
- ▲ **Asignación gratuita:** Los niveles y métodos de asignación gratuita podrían hacer transición con el tiempo. El grandparenting para la compensación de activos varados o para impedir la fuga de emisiones puede ser necesario al comienzo de un SCE. Sin embargo, incluso si los principales competidores comerciales no adoptan mecanismos de fijación de precios del carbono comparables, los contribuyentes pueden no estar dispuestos a apoyar los sectores expuestos al comercio indefinidamente (véase paso 3), y por lo tanto, los métodos de asignación gratuita pueden ser reducidos, eliminados gradualmente o reemplazados poco a poco por enfoques más sofisticados (benchmarking, OBA). Si se decide reducir la asignación gratuita, la introducción de subastas a gran escala deberá ser comprobada y escalonada minuciosamente;
- ▲ **Controles de precios:** Puede ser que el gobierno también desee un mayor grado de control de precios al comienzo de un SCE, cuando las instituciones públicas y financieras necesarias para el comercio están en una etapa incipiente. El sistema puede luego hacer la transición hacia una mayor liberalización mientras la fijación del precio del carbono se generaliza más geográficamente, el mercado madura, y la vinculación a otros mercados se hace factible. El SCE australiano fue un ejemplo en donde el gobierno había tenido la intención de relajar gradualmente las características de control de precios con el fin de dar tiempo para que el mercado madurase (véase paso 6); y
- ▲ **Vinculación:** Se pueden lanzar algunos SCE como sistemas vinculados con otras jurisdicciones desde el principio. Sin embargo, en otros casos, los formuladores de políticas públicas pueden querer preservar opciones para futuras vinculaciones en fases tempranas y garantizar que su propio SCE sea sólido antes de establecer acuerdos formales de vinculación (véase paso 9).

#### 1.3.3 Desafíos asociados con la implementación gradual

Los siguientes desafíos están asociados con la implementación gradual:

- ▲ **Reducción en el impacto global del SCE:** El impacto ambiental global del SCE puede ser más bajo si menos fuentes están reguladas inicialmente. También habrá una pérdida de costo-efectividad en comparación con regulación de todo el mercado. Como resultado, los objetivos de emisión generales y el límite necesitan ser ajustados para dar cuenta de la regulación inferior (véase el paso 2);

- ▲ **Fuga de carbono:** Otro problema relacionado es el riesgo potencial de fugas de carbono entre las fuentes y sectores regulados y no regulados. Es probable que esto sea solo un riesgo a corto plazo si está claro que las fuentes no reguladas van a ingresar al sistema en el mediano plazo. En este caso, las decisiones de inversión a largo plazo no deberían verse afectadas;
- ▲ **Incentivos negativos:** Si las fuentes están excluidas de las etapas iniciales del SCE, pero se espera que sean reguladas posteriormente, puede haber un incentivo para llevar adelante las emisiones desde el futuro a un punto anterior en el tiempo, para reducir su responsabilidad futura. Por ejemplo, los actores downstream desde el punto de obligación podrían tener un incentivo para almacenar combustibles o productos de alta emisión para evitar futuros aumentos de precios. En Nueva Zelanda, a pesar de que el primer sector regulado fue la silvicultura, una vez que se supo que la tala de bosques sería incluida en el SCE a partir del 1º de enero de 2008, los actores aumentaron la tala de bosques para reducir los pasivos futuros (véase cuadro 1.6 en el paso 1);
- ▲ **Expectativas políticas:** Un límite alto inicial corre el riesgo de precios bajos que pueden perjudicar la credibilidad del sistema y reducir las expectativas de precios a largo plazo. Los participantes del mercado pueden no estar seguros de que el gobierno implementará límites más ambiciosos (es decir, más bajos) en etapas posteriores; y
- ▲ **Partes interesadas resistentes al cambio:** El diseño inicial del mercado podría crear partes interesadas reacias a un cambio posterior, lo que hace más difícil hacer la transición hacia el diseño deseado a largo plazo. Por ejemplo, los sectores que inicialmente fueron excluidos podrían concluir que es más fácil seguir resistiendo su inclusión en el SCE (como, por ejemplo, el sector agrícola en Nueva Zelanda (véase paso 1).

Las siguientes tablas proporcionan una línea de tiempo para cambios de política significativos en cinco SCE. La última tabla (sobre Nueva Zelanda) distingue entre los cambios debidos a la implementación por fases y aquellos resultantes de una revisión.

**TABLA 10.1 Cronograma de cambios significativos en cinco SCE**

Iniciativa RGGI		
Fecha	Evento/ cambios realizados	
2005	MOU firmado por los gobernadores de Connecticut, Delaware, Maine, New Hampshire, New Jersey, New York y Vermont. La Norma Modelo esboza el marco para un SCE.	
2006	Modificaciones sustantivas hechas a la Norma Modelo en respuesta a las observaciones del público.	
2007	La Iniciativa RGGI, Inc. es establecida en julio de 2007, y Maryland, Massachusetts y Rhode Island se unen a la Iniciativa RGGI.	
2007–08	Los estados codifican la Norma Modelo en la legislación y/o regulación específica del estado.	
2008	Se realiza la primera subasta.	
2008–10	Se desarrollan protocolos de compensación.	
2009	Comienza el primer período de cumplimiento.	
2011	New Jersey anuncia su intención de retirarse.	
2012	Retirada de New Jersey efectiva. Límite reducido a 165 millones de toneladas cortas de CO <sub>2</sub> .	
2013	Actualizada la Norma Modelo liberada después de la revisión de 2012: reduce el límite; introduce la reserva de control de costos y el período de control provisional.	
2014	Límite reducido a 91 millones de toneladas cortas de CO <sub>2</sub> .	

Sistema de comercio de emisiones de la Unión Europea (SCE de la UE)		
Fecha	Evento/ Cambios realizados	
	Regulación y vinculación sectorial	Asignación
2007 (Inicio de la Fase I)	Adhesión de Bulgaria y Rumanía a la UE; se incorporan al SCE de la UE. Noruega se vincula unilateralmente al SCE de la UE.	
2008 (Inicio de la Fase II)	EEL SCE se expande para incluir a los países del EEA (Islandia, Liechtenstein y Noruega <sup>a</sup> ). Se incluyen las emisiones N <sub>2</sub> O derivadas de la producción de ácido nítrico.	Los estados miembros pueden subastar hasta un 10 por ciento de los derechos de emisión. Se aumenta la penalización por incumplimiento a €100/tonelada.
2012	El sector de la aviación con base en la Directiva 2008/101/EC es incluido.	
2013 (Inicio de la Fase III)	Se deciden las Reglas para la Fase III en la Directiva 2009/29/EC. Límite establecido a nivel de la UE, establecida la tendencia lineal decreciente. CER posteriores al 2012 del MDL ya no son aceptados (salvo en el caso de los países menos desarrollados). Los proyectos que implican la destrucción de HFC-23 y N <sub>2</sub> O son excluidos, independientemente del país anfitrión. Sistema ampliado para incluir las emisiones de CO <sub>2</sub> procedentes de la petroquímica, del amoníaco y del aluminio; las emisiones de N <sub>2</sub> O derivadas de la producción de ácido nítrico, adípico, y glicólico; y los perfluorocarbonos (PFC) procedentes del sector del aluminio. Adhesión de Croacia a la UE; se incorpora al SCE de la UE.	Mayor porcentaje de derechos de emisión subastados; la subasta se convierte en el sector energético por defecto. Asignación gratuita determinada por el reglamento de asignación armonizada a escala de la UE.
2014	Retrasos (backloading) finalizados, 900 millones de derechos de emisión movidos desde las subastas de 2014–16 al 2019–20	
2019	La reserva de la estabilidad del mercado (MSR) entra en funcionamiento	

a SCE noruego absorbido por el SCE de la UE.

continúa en la siguiente página

TABLA 10.1 Cronograma de Cambios Significativos en Cinco ETS (continuación)

Programa Cap-and-Trade de California		
Año	Evento/ Cambios realizados	
2009	Múltiples reuniones públicas sobre varios aspectos de un programa (futuro) de Cap-and-Trade de California.	
2010	Primer proyecto de reglamento publicado, entre otros, protocolos de compensación para Proyectos forestales de los EE.UU., Proyectos Forestales Urbanos, Destrucción de las Sustancias que Agotan la Capa de Ozono, y Digestores de estiércol de ganado.	
2011	Reglamento definitivo adoptado (entre otros, cuatro protocolos de compensación de cumplimiento).	
2012	Programa "iniciado".	
2013	Empieza el primer período de obligación de cumplimiento exigible.	
2014	Programa vinculado a Quebec.	
	Proyectos de compensación de cumplimiento del protocolo de captura de metano de minas (MMC) adoptado.	
2015	Programa ampliado a proveedores de combustibles y gas natural.	
	Protocolo de compensación del cultivo de arroz; protocolo de compensación forestal ampliado.	
Programa Cap-and-Trade de Quebec		
Año	Evento/ Cambios realizados	
2011	"Regulación con respecto a un sistema cap-and-trade para derechos de emisión de gases de efecto invernadero" y modificaciones a la "Regulación respecto al reporte obligatorio de ciertas emisiones de contaminantes a la atmósfera" adoptado para llevar este último de acuerdo con las normas adoptadas por el WCI.	
2012	Modificación a la regulación de cap-and-trade para establecer las reglas de funcionamiento del sistema de compensación de Quebec.	
	Modificación a la regulación de cap-and-trade que permite la vinculación del sistema de Quebec con el de California.	
2013	Lanzamiento del sistema.	
2014	Programa vinculado al de California.	
2015	Proveedores de combustible fósil upstream y los primeros generadores de electricidad agregados al programa.	
	Quebec firma MOU con Ontario y Manitoba, expresando la intención de colaborar para vincular sus sistemas (planeados) bajo el WCI.	
Sistema de comercio de emisiones de Nueva Zelanda (SCE de NZ)		
Año	Evento/ Cambios realizados	
	Regulación sectorial	Asignación y disposiciones de entrega
2008	Entra la silvicultura. <sup>a</sup>	Asignación única al sector de la silvicultura antes de 1990. <sup>a</sup> Asignación única a las pesqueras. <sup>a</sup> Asignación gratuita a EITE con eliminación gradual prevista. <sup>a</sup> Remociones forestales implementadas. <sup>a</sup> El SCE de NZ se abre al comercio internacional, y acepta unidades de Kioto para su cumplimiento. <sup>a</sup>
Revisión del SCE DE NZ en 2009	Energía estacionaria y procesos industriales programados para entrar, pero se aplazó hasta mediados del 2010. <sup>b</sup> La agricultura aplazada hasta el 2015 (programada originalmente para el 2013), pero sujeta a la obligación de reporte. <sup>b</sup>	Entrega de obligaciones 1-para-2 introducidas. <sup>b</sup> Eliminación gradual (programada) de la asignación gratuita a los EITE, pero aplazada al 2016. <sup>b</sup>
2010	Entra el sector de los combustibles líquidos. <sup>a</sup> Entran la energía en estado estacionario y los procesos industriales. <sup>b</sup>	
Revisión del SCE de SCE DE NZ en 2012	La agricultura aplazada indefinidamente. <sup>b</sup>	Es introducida la medida del precio fijo. <sup>b</sup> Obligaciones de entrega 1-por-2 extendidas. <sup>b</sup> Nueva Zelanda no adoptó una meta bajo el segundo período de compromiso del Protocolo de Kioto. <sup>b</sup>
2013	Entra el sector de desechos. <sup>b</sup>	Subastas habilitadas (no implementadas). <sup>b</sup>
2015		El SCE de NZ deja de aceptar unidades internacionales de Kioto para cumplimiento. <sup>b</sup>

Notas: CER = Reducción de Emisiones Certificada; MDL = Mecanismo de Desarrollo Limpio; EEA = Área Económica Europea; EITE = Sectores de altas emisiones y expuestos al comercio; WCI = Western Climate Initiative.

a. Indica los cambios debidos a la implementación gradual del SCE o planificada antes del lanzamiento del SCE.

b. Denota cambios tras la revisión del SCE.

## 2. Revisiones y evaluaciones del SCE

Esta sección examina los siguientes elementos: el fundamento para revisar un SCE; los tipos de revisiones; los requisitos de los datos para las revisiones y evaluaciones; y procesos para responder a una revisión.

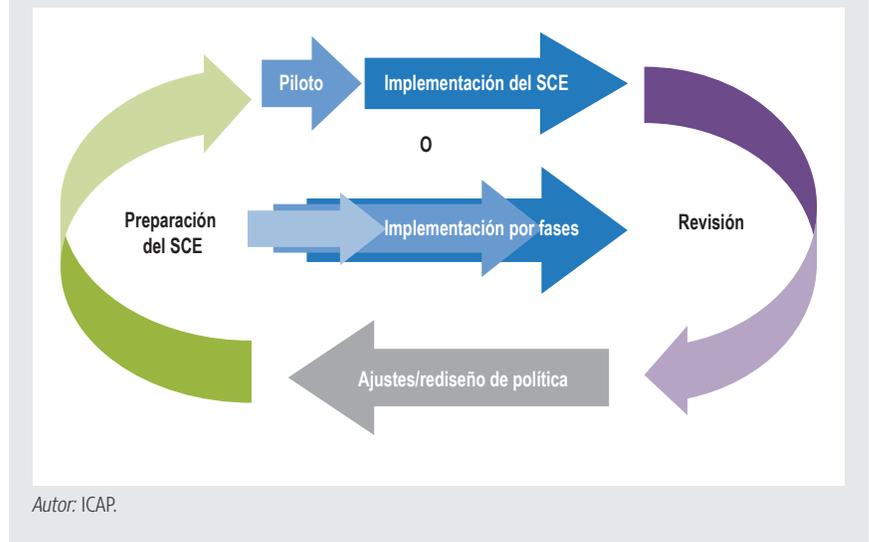
### 2.1 Justificación para llevar a cabo revisiones

Las evaluaciones y las oportunidades para revisar y hacer cambios en el programa son partes esenciales de un SCE. Los sistemas más exitosos serán aquellos que tengan un proceso eficiente y políticamente aceptable para responder a la nueva información sobre el desempeño del programa y a las cambiantes circunstancias locales y globales. El gráfico 10.1 muestra un modelo estilizado de un ciclo de políticas del SCE, incluyendo las etapas de revisión y ajustes posteriores de la política.

Las revisiones son principalmente necesarias por las siguientes razones:

- ▲ **Cambios en las condiciones externas:** Por ejemplo, un choque económico o nuevas tecnologías podrían cambiar el costo de cumplir con un límite, requiriendo reevaluación;
- ▲ **Cambios en las políticas climáticas internacionales:** Por ejemplo, la evolución de las políticas internacionales podría requerir una suba del límite objetivo, u ofrecer nuevas oportunidades de vinculación o de compensación;
- ▲ **Aprender de la experiencia del SCE:** Surgirán problemas de las lecciones aprendidas sobre el comercio de emisiones desde el diseño inicial y estos deberán ser tomados en cuenta;
- ▲ **Responder a asuntos administrativos:** Un SCE es complejo e interactúa en formas complejas con otras leyes y reglamentos. Los asuntos administrativos pueden requerir resolución; y
- ▲ **Reflejar la evolución de la mezcla de políticas energéticas y climáticas:** Un

GRÁFICO 10.1 MODELO ESTILIZADO DEL CICLO DE POLÍTICAS ETS



SCE puede interactuar con otras políticas públicas energéticas y climáticas. Estas interacciones necesitan ser analizadas y consideradas sobre una base regular y sistemática.

Los comentarios proporcionan una oportunidad para nivelar el trade-off entre la previsibilidad y la flexibilidad, que es inherente a todos los aspectos del diseño del SCE. Idealmente, deben ser “predeciblemente flexibles”<sup>175</sup> —Un proceso sólido y previsible para la evaluación y la revisión proporciona flexibilidad para realizar cambios de política en un momento predefinido. Otros aspectos del diseño del SCE pueden apoyar la previsibilidad fuera del proceso de revisión. Por ejemplo, la expedición de algunas unidades con mucha antelación y la inclusión de disposiciones que permitan la acumulación y el préstamo de cupos pueden generar en las empresas un gran interés en el mantenimiento del SCE, manteniendo así un precio estable en el largo plazo (véase el paso 5). Asimismo, como se discute en el paso 1, introducir políticas públicas complementarias puede ayudar a fortalecer el compromiso político percibido para el logro de objetivos.

### 2.2 Tipos de revisiones

Los objetivos claramente definidos son esenciales para cualquier revisión efectiva. A menudo es la aparición de nuevos objetivos políticos o la necesidad de crear un nuevo equilibrio entre ellos, que pueden justificar una revisión en primer lugar, independientemente de la eficacia del SCE en lograr los objetivos originales.

Se pueden distinguir tres tipos principales de revisión:

1. Revisiones integrales, que modifican los aspectos fundamentales del SCE;
2. Revisiones periódicas, que modifican aspectos administrativos o técnicos; y
3. Evaluaciones que admiten tanto revisiones integrales como periódicas.

<sup>175</sup> El Instituto del Banco Mundial (2012) define “flexibilidad predecible” como: “para revisión oportuna cuando las circunstancias sociales y políticas subyacentes hayan cambiado” en tanto, siendo “explícito en definir las condiciones bajo las cuales sus términos deben ser revisados”. Similarmente, entre muchos otros, Stern (2008) señala la importancia de políticas de flexibilidad predictiva para suministrar planificación a largo plazo, y siendo suficientemente flexible para adaptarse a situaciones cambiantes.

### 2.2.1 Revisiones a fondo

Las revisiones amplias y detalladas en parte ayudan a resolver el trade-off entre previsibilidad y flexibilidad, discutido más arriba. Programar revisiones integrales a intervalos planificados crea una expectativa de que se producirán cambios fundamentales solo en momentos específicos, proporcionando previsibilidad entre períodos de revisión. Algunos temas relevantes que podrían ser explorados durante una revisión integral son los siguientes:

- ▲ El ajuste sistemático del límite para tener en cuenta el contexto más amplio, incluyendo cualquier cambio en los objetivos de la reducción general de la jurisdicción, tendencias de desarrollo económico, la disponibilidad de nuevas tecnologías, y el objetivo relativo de la fijación de precios del carbono o las políticas de reducción alternativas en otras jurisdicciones;
- ▲ Evaluaciones de cómo el SCE ha funcionado en relación con las expectativas de los precios de derechos de emisión, costos de cumplimiento y potencial de fugas de carbono e impactos en la competitividad; y
- ▲ Análisis sobre cuánto ha influido el precio del carbono en el comportamiento y las inversiones para reducir las emisiones, especialmente en relación con otros factores externos, tales como los precios internacionales de la energía, la demanda de materias primas, y otras políticas públicas y regulaciones.

Las revisiones también ofrecen una oportunidad para actualizar y perfeccionar la comprensión de las partes interesadas y funcionarios de cómo puede operar con mayor eficacia un SCE, ayudando así a proteger las funciones principales.

Es probable que un proceso de revisión integral y eficaz involucre a individuos e instituciones que son respetados por su competencia, objetividad e integridad. Deben traer un amplio rango de perspectivas y ser políticamente independientes o bipartidistas. El proceso debe estar bien dotado de recursos, tanto financieramente como en términos de plazos, dando tiempo suficiente para recopilar datos y retroalimentación, su análisis y la deliberación.

El SCE de la UE es un ejemplo de cómo las revisiones integrales entre diferentes fases pueden permitir el diseño de un SCE que evolucione a través del tiempo, como se explica en el cuadro 10.4. Sin embargo, esta experiencia también demuestra que tales revisiones planificadas pueden proporcionar menos flexibilidad para responder a las cambiantes circunstancias a corto plazo. Como resultado, en la práctica, los elementos de diseño del SCE de la UE han sido revisados y cambiados también dentro de fases. Estas revisiones ad hoc son discutidas en las siguientes secciones.

### 2.2.2 Revisiones periódicas

Las revisiones periódicas son complementarias a las revisiones integrales. Estas tienden a ser de una naturaleza más administrativa o técnica y pueden ser programadas o no programadas.

- ▲ Las **revisiones programadas** de un SCE permiten a los formuladores de políticas públicas evaluar la funcionalidad básica y hacer los cambios necesarios al diseño del sistema para mejorar dicha funcionalidad. Las revisiones tempranas, en particular, proporcionan una buena oportunidad para acoplarse con las partes interesadas, aprender de sus experiencias y fomentar el entendimiento y la aceptación del comercio de emisiones. Pero las revisiones tempranas también tienen sus límites—la cantidad limitada de datos disponibles pueden no ser suficiente para extraer conclusiones sólidas sobre el sistema como un todo. En muchos casos, por ende, es poco probable que las percepciones tempranas de eficacia sean una base apropiada para informar cambios fundamentales al diseño de un SCE.
- ▲ Se necesitan **revisiones no programadas** cuando:
  - ▲ Un problema urgente está empujando a una entidad hacia una situación de incumplimiento, a pesar de sus mejores esfuerzos por cumplir.
  - ▲ Se encuentran leyes o regulaciones que están en conflicto; o
  - ▲ Parece que existe una brecha en las regulaciones que los actores del mercado están explotando.

A diferencia de las revisiones a fondo, los temas que son de carácter técnico y legal pueden ser gestionados en gran medida a través de un proceso administrativo dirigido por funcionarios y reguladores. Estas revisiones pueden beneficiarse mucho de los aportes de partes interesadas, ya que estas últimas pueden tener un entendimiento práctico de los problemas a ser superados y ofrecer posibles soluciones.

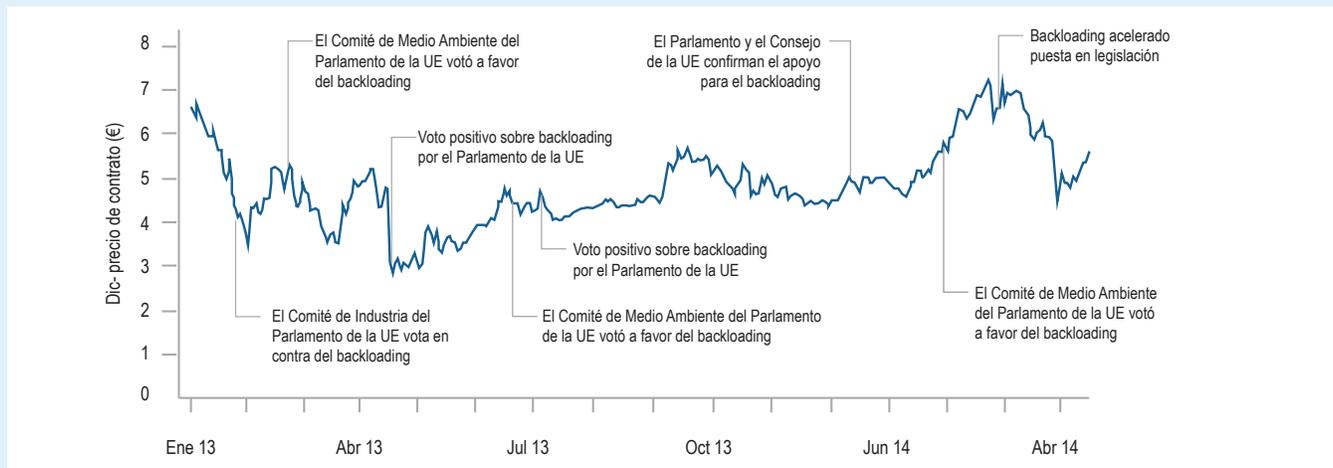
Por ejemplo, los reguladores de California utilizan un enfoque de gestión adaptable a la implementación, evaluación y mejora. A medida que surjan problemas, se proponen acciones o políticas necesarias para mejorar la eficacia de la regulación. Estas soluciones propuestas pasan por un largo proceso de consultas públicas antes de que la ARB de California haga las modificaciones.

### 2.2.3 Evaluaciones

Las evaluaciones ayudan a informar los procesos de revisión integral y regular, tienen las tres siguientes funciones:

- ▲ Identificar los elementos del programa que están funcionando bien;
- ▲ Informar el rediseño de elementos que pueden no estar funcionando tan bien como podrían; y
- ▲ Evaluar en forma más general el papel futuro del comercio de emisiones dentro de la mezcla de políticas climáticas.

CUADRO 10.4 CASO DEL ESTUDIO: Revisiones estructurales del SCE de la UE



Fuente: World Bank (2014).

Tres instituciones están involucradas en la legislación del SCE de la UE: la Comisión, el Consejo y el Parlamento. La Comisión inicia las propuestas legislativas (incluidos nuevos reglamentos o modificaciones de los ya existentes), mientras que el Consejo y el Parlamento pueden proponer enmiendas a cualquier propuesta, y finalmente deben aprobar toda propuesta antes de que pueda entrar en vigor.<sup>a</sup>

Las oportunidades para revisar y reformar el proceso del SCE de la UE fueron planeadas desde el principio. La Directiva 2003/87/EC, que establece el SCE de la UE, estipula que: “Sobre la base de la experiencia de la aplicación de la presente Directiva y del progreso logrado en la vigilancia de las emisiones de gases de efecto invernadero en vista de los acontecimientos en el contexto internacional, la Comisión elaborará un informe sobre la aplicación de la presente Directiva.”<sup>b</sup> La Directiva especifica qué elementos del SCE deben revisarse y qué preguntas debería responder la revisión. También requirió que la Comisión propusiera modificaciones a la luz de la primera revisión, a ser presentada al Parlamento y al Consejo antes de fines de junio de 2006.

Para su primera revisión, la Comisión recopiló información mediante una encuesta entre los participantes y partes interesadas, y, en el 2007, comisionó un Grupo de Trabajo compuesto por representantes de todos los países miembros y sectores interesados. Este grupo discutió el ámbito de aplicación; cumplimiento y aplicación; una mayor armonización y aumento de previsibilidad; y la vinculación con otros SCE.<sup>c</sup> La Directiva 2009/29/EC modificó la Directiva original del SCE para tener en cuenta las lecciones aprendidas de la Fase I a través de esta revisión. Las actualizaciones incluyeron cambios en la regulación, el establecimiento del límite y la asignación.<sup>d</sup>

Actualmente se está haciendo una segunda revisión del SCE de la UE, destinada a recabar información útil para los cambios previstos para la Fase IV del SCE de la UE (a partir de 2021) y para la implementación de la parte del SCE del Marco Climático y de Energía del 2030 acordado por los jefes de estado europeos en octubre de 2014. El marco establece que los sectores del SCE tendrán que reducir sus emisiones de GEI en un 43 por ciento por debajo de los niveles del 2005 para el 2030. Como resultado, se propone que el factor de reducción anual

para el SCE sea incrementado del 1,74 al 2,2 por ciento. Además, se proponen cambios para orientar mejor el número fijo de los derechos de emisión asignados gratuitamente y para desarrollar dos fondos para ayudar a las empresas a reducir sus emisiones. Esta revisión se está llevando a cabo por la Comisión Europea, utilizando consultas extensas con las partes interesadas y los expertos.

Fuera de estas revisiones planificadas y las enmiendas correspondientes a la legislación del SCE de la UE, la UE también ha hecho cambios inesperados en respuesta a circunstancias cambiantes. Por ejemplo, en noviembre de 2012, la Comisión Europea propuso “Opciones para reformar el mercado del carbono europeo”. Esta revisión no programada fue motivada por el gran y creciente superávit de derechos de emisión, que habían surgido en gran medida a causa de la crisis económica, deprimiendo las emisiones más de lo previsto. Esto ha resultado en precios de derechos de emisión más bajos que los esperados, con un amplio rango de desafíos asociados (véase el paso 6).

La revisión dio lugar a dos grandes intervenciones. Con la primera intervención, como medida a corto plazo para responder a un exceso de oferta en el mercado, la Comisión realizó un backload de 900 millones de derechos de emisión a través de una enmienda a las Regulaciones de Subasta. Esto transfirió los derechos de emisión que iban a ser subastados en 2014–16 a las subastas de 2019–20. La segunda intervención, a ser implementada en 2018 y que comenzará en 2019, es crear una reserva de estabilidad del mercado (MSR), cuya finalidad es incrementar la resiliencia a grandes choques, ajustando la oferta de derechos de emisión a ser subastados (véase el paso 6 para mayor discusión). Pero la implementación de estas modificaciones ha creado cierta incertidumbre, que a su vez puede haber contribuido a la volatilidad de los precios, tal como se muestra en el gráfico anterior.

a EC (2015b).

b Consejo Europeo (2003), Art. 30.

c EC (2008a).

d Véase Ellerman et al. (2007) y Ellerman et al. (2010) sobre los procesos de revisión y reforma en el SCE de la UE

Las evaluaciones son importantes ya que ayudan a los formuladores de políticas públicas a abordar preguntas como las siguientes:

- ▲ **Eficacia ambiental:** ¿Son las emisiones más bajas de lo que serían de otro modo?
- ▲ **Efectividad de costo:** ¿Son los costos aceptables y más bajos de lo que serían con políticas alternativas? y
- ▲ **Justicia:** ¿Algunos grupos, especialmente los vulnerables, asumen costos excesivos?

A fin de identificar las relaciones causales, la evaluación de un SCE se hace en referencia a un escenario "contrafactual". Este es un escenario hipotético que intenta anticipar qué habría sucedido si el SCE no hubiera existido o si el SCE hubiese sido diseñado de forma distinta. Tres métodos diferentes pueden ser utilizados para desarrollar escenarios contrafactuales:<sup>176</sup>

1. **Modelos de toda la economía** (como los modelos de equilibrio general computable) intentan crear una situación hipotética con la cual los resultados reales pueden ser comparados, controlando los factores externos que no están relacionados con el SCE. El resultado real se compara con uno modelado;
2. **Entrevistas cualitativas y encuestas** pueden ser utilizadas para obtener las opiniones de las partes interesadas y expertos sobre los impactos del SCE que no habrían sucedido si el SCE no existiera. Los entrevistados deben tratar de separar los efectos causados por el SCE de los efectos causados por otros factores;
3. Los **estudios econométricos** explotan "experimentos naturales", donde el comportamiento de entidades reguladas (o sectores) en el SCE puede ser comparado a su comportamiento antes del SCE o al comportamiento de empresas similares no reguladas por el SCE.

Dados los desafíos de desarrollar una situación hipotética, un enfoque complementario es evaluar los impactos intermedios, es decir, los cambios que estarían asociados con un SCE que funciona bien y que pueden ser más fácilmente observados directamente. El cuadro 10.5 rastrea los impactos intermedios que cabría esperar si el SCE está respondiendo bien a los últimos impactos que pudiesen generar preocupación. Por ejemplo, la eficacia del sistema en la reducción de emisiones es difícil de evaluar en forma aislada, pero, si los precios de derechos de emisión son bajos, esto podría sugerir que el SCE no está resultando en una reducción significativa de las emisiones o que el costo de reducir las emisiones es relativamente bajo, permitiendo potencialmente un límite objetivo más ambicioso. Un análisis de los pasos intermedios puede ayudar a identificar las causas de los problemas y los elementos a reformar.

Al considerar quién debería emprender una evaluación, los formuladores de políticas públicas deberían adoptar los mismos criterios que adoptan para las revisiones integrales. Idealmente, los investigadores académicos o las ONG podrán hacer uso de los datos de la evaluación

**TABLA 10.2 Examinar el impacto final de un SCE mediante la evaluación de impactos intermedios**

Características del SCE	Impactos intermedios del SCE (solo ejemplos)	Resultados finales de interés social
Alcance	Emisiones totales y a nivel de instalación	Emisiones bajas Fugas de carbono bajas Costos bajos Corto plazo Largo plazo: economía de baja emisión Distribución justa de las ganancias y pérdidas
Límite	Tasas de cumplimiento	
Distribución de derechos de emisión	Precios del carbono	
Compensaciones	Transmisión de precios	
Períodos de cumplimiento/ banca	Atención de la junta directiva de la empresa	
Gestión de precios	Orden de despacho de electricidad	
MRV	Innovación limpia	
Gobernabilidad	Inversiones y nuevas infraestructuras limpias	
Vinculación	Mercados de buen funcionamiento	
	Número de operaciones y volumen de comercios en el mercado corriente y futuro	
	Dispersión de precios	
	Niveles de participación en el comercio	
	Existencia de intermediarios, productos de seguros, etc.	
	Actividades de acumulación y préstamos	
	Adicionalidad de compensaciones	
	Comercios neto y bruto entre sistemas vinculados	

**¿Enmendar el SCE?**

para independientemente explorar sus propias preguntas de investigación. La transparencia en la evaluación y consulta con las partes interesadas, y el debate académico vigoroso, mejorarán la calidad del trabajo y facilitarán su utilización para revisar efectivamente el SCE.

## 2.3 Recolectar datos para las revisiones y evaluaciones

Cuando se diseña un SCE, los formuladores de políticas también deben considerar las necesidades de datos de revisiones y evaluaciones. Esta subsección considera los datos requeridos y las opciones para la recopilación de los datos.

### 2.3.1 Requisitos de datos

Gran parte de los datos relevantes para la realización de revisiones y evaluaciones ya se han recolectado para otros fines: los precios de la energía y la utilización, la actividad de la empresa, los ingresos y las utilidades, los salarios y el empleo, los precios de los productos, patentes, el clima, el uso de la tierra, etc. Los datos adicionales serán generados por el MRV y los sistemas de cumplimiento, el registro de las transacciones, y a través de los procesos de asignación de derechos de emisión.

<sup>176</sup> Para un panorama más integral de cómo se pueden aplicar los diferentes métodos para estimar los impactos del SCE, consulte Sato, M. et al. (2015).

Sin embargo, algunos estudios requerirán datos recientes. Estos podrían incluir los costos de administración para el gobierno y las entidades reguladas, emisiones de entidades similares no reguladas por el límite, información de entrevistas sobre nuevas prácticas de negocios, inversiones, innovaciones, y otros datos similares

Para generar entendimientos nuevos sólidos, estos datos deben estar disponibles para las autoridades y otros investigadores en forma oportuna y con la documentación adecuada. Los datos agregados que son divulgados públicamente por lo general tienen un valor limitado para abordar preguntas relevantes de efectividad e impactos; estudios detallados sólidos requerirán datos sobre participantes específicos.

### 2.3.2 Métodos de recopilación de datos

Además de los datos disponibles públicamente, existen dos métodos de recolección de información para una revisión o evaluación:

- ▲ **Presentación de informes por empresas:** Datos sobre las actividades comerciales y del comercio de emisiones de empresas normalmente son confidenciales. Con frecuencia tendrá que hacerse una disposición especial para los datos confidenciales que se proporcionarán a la entidad que realiza la revisión y/o evaluación. Esto normalmente requiere que dicha entidad mantenga la confidencialidad de los datos, pero aún puede utilizar esos datos para informar sus conclusiones. En la UE, los datos que no tienen que ser publicados por ley son tratados como confidenciales si el operador los marca de esta manera; si hay solicitudes de divulgación, el operador tiene derecho a impedir la divulgación. En algunos casos, por ejemplo, en Nueva Zelanda, estos datos pueden estar disponibles en un formato anónimo para investigadores de confianza (por ej., en las universidades y ministerios) bajo estricta confidencialidad y condiciones de protección de datos; y
- ▲ **Información cualitativa:** Encuestas, entrevistas, o consultas con los participantes y otros interesados que pueden complementar el análisis de datos cuantitativos. Estos pueden ayudar a identificar las posibles causas de la percepción pública de resultados deficientes, y sugerir nuevas preguntas empíricas para evitar interpretaciones erróneas y enriquecer la interpretación de los datos y resultados de sus análisis.

## 2.4 Procesos para responder a una revisión

Cambiar un SCE puede afectar los precios, los valores de los activos, y las percepciones y actitudes. Cambios pueden fortalecer o debilitar la previsibilidad, en función de sus causas y la forma en que son decididos e implementados. Estas consecuencias deben ser anticipadas e incluidas en el cálculo de toma de decisiones a la hora de considerar si se hará un cambio y, en caso afirmativo, de qué manera. Un ejemplo práctico de un cambio grande es tratado en el cuadro 10.6.

Los cambios fundamentales a un SCE tras una revisión exhaustiva pueden tener consecuencias políticas y económicas con amplio rango

de aplicación. La legislación del SCE podría, por lo tanto, indicar de qué manera el tomador de decisiones, típicamente el gobierno, responderá a una revisión. Puede especificar:

- ▲ El proceso para compartir los resultados de una revisión con otros sectores del gobierno y con partes interesadas;
- ▲ El marco de tiempo para anunciar cambios; y
- ▲ El período mínimo de aviso previo para grandes cambios.

Mediante el establecimiento de un proceso transparente de esta manera, los formuladores de políticas públicas pueden ayudar a garantizar el equilibrio y construir confianza en la calidad de las decisiones. Ciertos procesos de regulación serán localmente específicos y dependerán de la cultura política local y las instituciones existentes. El proceso utilizado en Nueva Zelanda es discutido en el cuadro 10.7.

### CUADRO 10.5 CASO DE ESTUDIO: Revisión integral de la Iniciativa RGGI

El MOU de la RGGI estipula que una "Revisión 2012 integral" se llevaría a cabo, durante la cual se podrían enmendar tanto el MOU como la Regla Modelo.<sup>a</sup> Esta revisión consideró cinco temas principales: el éxito del programa, los impactos del programa, las reducciones adicionales, las importaciones y las fugas de emisiones de carbono y las compensaciones. Además de los extensos análisis empíricos realizados por numerosas organizaciones externas, la revisión incorporó una amplia participación de partes interesadas. Los estados participantes celebraron 12 reuniones con partes interesadas, seminarios web y sesiones de aprendizaje para las comunidades reguladas y no reguladas, organizaciones ambientales sin fines de lucro, consumidores y defensores de la industria.

Los dos principales resultados de la revisión fueron que existía un exceso de oferta de derechos de emisión y que los mecanismos de control de costos vigentes en ese momento eran ineficaces. Como consecuencia, el número de derechos de emisión fue reducido de 165 millones a 91 millones.<sup>b</sup> Una reserva de contención de costos también fue creada, con un precio de activación de US\$4 en 2014, US\$6 en 2015, US\$8 en 2016, US\$10 en 2017, y aumentando en un 2,5 por ciento por año después del 2016. Se hicieron algunos otros pequeños ajustes a las compensaciones, los bosques, el precio de reserva, y la remoción de los derechos de emisión no vendidos.<sup>c</sup> Las enmiendas al sistema fueron comunicadas el 7 de febrero de 2013, y entraron en vigor en 2014.

Se inició una nueva revisión del programa a fines de 2015, que considerará, entre otras cosas, reducciones adicionales al límite después del 2020.<sup>d</sup>

<sup>a</sup> RGGI (2005).

<sup>b</sup> RGGI (2013).

<sup>c</sup> *Ibid.*

<sup>d</sup> *Ibid.*

#### CUADRO 10.6 CASO DE ESTUDIO: Procesos de revisión en el SCE de Nueva Zelanda

La legislación de 2008 que estableció el SCE de Nueva Zelanda (SCE de NZ) proporciona dos tipos de procesos de revisión:<sup>a</sup>

- ▲ Una revisión obligatoria, realizada por un panel independiente nombrado por el Ministro, antes del fin de cada compromiso internacional o período de 5 años. Los resultados de estas revisiones se pondrán a disposición del público; y
- ▲ Una revisión discrecional del funcionamiento y efectividad del SCE, que puede ser iniciada por el Ministro en cualquier momento, y se lleva a cabo a través de cualquier medio.

La introducción de la legislación del SCE de NZ fue seguida inmediatamente por un cambio de gobierno; el nuevo gobierno inició una revisión discrecional del SCE de NZ en diciembre de 2008. La revisión fue efectuada por un selecto comité especial parlamentario de todos los partidos con el propósito de reexaminar los objetivos de la política de cambio climático en Nueva Zelanda y decidir si se debía proceder con un SCE. Después de esta revisión, el nuevo gobierno decidió mantener el SCE de NZ pero con modificaciones sustanciales para moderar su impacto previsto sobre la economía.

La primera revisión obligatoria del SCE de NZ fue realizada en 2011 por un panel de siete expertos no gubernamentales bajo los términos de referencia del gobierno.<sup>b</sup> Incluyó un período de consulta de seis semanas, con aportes del público y la preparación de informes por parte de los expertos. El panel publicó un exhaustivo informe de revisión que el gobierno tomó en cuenta en su propuesta de 2012 para enmiendas al SCE de NZ.<sup>c</sup> El gobierno finalmente eligió aceptar algunas, pero no todas las recomendaciones del panel. El proceso ayudó a influir en las decisiones del gobierno y fomentar la comprensión pública del sistema.

En sus enmiendas legislativas de 2012, el gobierno cambió el proceso de revisión del SCE de NZ.<sup>d</sup> Las revisiones ahora son opcionales, a discreción del Ministro, no se proporciona orientación sobre el ámbito de aplicación de los términos de referencia, y no es necesario usar un panel independiente. Si no hay un panel involucrado, el Ministro debe consultar con las partes interesadas y los representantes de los maoríes iwi (indígenas), que probablemente tienen un interés. Este cambio en las disposiciones de revisión refleja la percepción de que las disposiciones iniciales de la revisión implicaban un uso intensivo de recursos y resultaba en un proceso muy largo. Las nuevas disposiciones de revisión reflejan un equilibrio entre responsabilidades menos gravosas para el gobierno y menos certidumbre sobre el proceso de revisión para las partes interesadas.

a New Zealand Government (2008), section 160.

b New Zealand Government (2011).

c Emissions Trading Scheme Review Panel (2011).

d New Zealand Government (2008), section 160.

## PRUEBA RÁPIDA

### Preguntas conceptuales

- ▲ ¿Cómo puede un SCE nivelar la necesidad de adaptarse al aprendizaje y a cambios en las circunstancias con el deseo de garantizar la previsibilidad para la inversión?
- ▲ ¿Cuáles son las etapas comunes en un proceso de revisión del SCE?

### Preguntas de aplicación

- ▲ ¿Cuáles son las ventajas y desventajas de realizar un SCE piloto en su jurisdicción?
- ▲ ¿Ayudaría el aprendizaje sobre la marcha, mediante la incorporación gradual de sectores al SCE de su jurisdicción, a construir las capacidades necesarias? ¿Qué ve usted como posibles inconvenientes?
- ▲ ¿Cómo puede su jurisdicción recopilar datos y facilitarlos para una evaluación de alta calidad?

# REFERENCIAS

- Acemoglu, D., Aghion, P., Bursztyn, L., and Hémous, D. (2012). "The Environment and Directed Technical Change." *American Economic Review*, 102(1): 131-66. doi:10.1257/aer.102.1.131.
- Akhurst, M., Morgheim, J., and Lewis, R. (2003). "Greenhouse Gas Emissions Trading in BP." *Energy Policy*, 31: 657-63. doi:10.1016/S0301-4215(02)00150-7.
- Aldy, J.E., and Pizer, W.A. (2014). "Comparability of Effort in International Climate Policy Architecture." Discussion Paper 2014-62. Harvard Project on Climate Agreements. Belfer Center for Science and International Affairs. Cambridge, MA: Harvard University Kennedy School of Government.
- Allen, M.R., Frame, D.J., Huntingford, C., Jones, C.D., Lowe, J.A., Meinshausen, M., and Meinshausen, N. (2009). "Warming Caused by Cumulative Carbon Emissions towards the Trillionth Tonne." *Nature*, 458 (7242): 1163-1166. doi:10.1038/nature08019.
- Anda, J., Keohane, N., Maniloff, P., Murray, B., Profeta, T. (2009). "Strategic Reserve Coupons: A New Idea for Cost Containment." Policy Brief NI-PB 09-14. Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions. Durham, NC: Duke University.
- Betz, R., Sanderson, T., and Ancev, T. (2010). "In or Out: Efficient Inclusion of Installations in an Emissions Trading Scheme?" *Journal of Regulatory Economics*, 37(2): 162-179. doi:10.1007/s11149-009-9109-0.
- Bollen, J., Guay, B., Jamet, S., and Corfee-Morlot, J. (2009). "Co-Benefits of Climate Change Mitigation Policies: Literature Review and New Results." OECD Economics Department Working Paper No. 693. Paris, France: Organisation for Economic Cooperation and Development.
- Borenstein, S., Bushnell, J., Wolak, F. A., and Zaragoza-Watkins, M. (2014). *Report of the Market Simulation Group on Competitive Supply/Demand Balance in the California Allowance Market and the Potential for Market Manipulation*. Sacramento, CA: California Air Resources Board.
- Branger, F., Ponssard, J.P., Sartor, O., and Sato, M. (2014). "EU ETS, Free Allocations and Activity Level Thresholds, the Devil Lies in the Details." CESifo Working Paper No. 5394. Munich, Germany: Center Economic Studies and Ifo Institute.
- Brauneis, A., Mestel, R., and Palan, S. (2013). "Inducing Low-carbon Investment in the Electric Power Industry through a Price Floor for Emissions Trading." *Energy Policy*, 53: 190-204. doi:10.1016/j.enpol.2012.10.048.
- Buckley, C. (2015). "China Burns Much More Coal Than Reported, Complicating Climate Talks." *New York Times*. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: [http://www.nytimes.com/2015/11/04/world/asia/china-burns-much-more-coal-than-reported-complicating-climate-talks.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2015/11/04/world/asia/china-burns-much-more-coal-than-reported-complicating-climate-talks.html?_r=0).
- Burtraw, D., Palmer, K. L., Munnings, C., Weber, P., and Woerman, M. (2013). "Linking by Degrees: Incremental Alignment of Cap-and-Trade Markets." Discussion Paper RFF DP 13-04. Washington, DC: Resources for the Future.
- Bushnell, J.B., and Mansur, E.T. (2011). "Vertical Targeting and Leakage in Carbon Policy." *The American Economic Review*, 101(3): 263-267. doi:10.1257/aer.101.3.263.
- California Air Resources Board (ARB) and the Government of Québec (GOQ) (2013). *Agreement between the California Air Resources Board and the Gouvernement du Québec Concerning the Harmonization and Integration of Cap-and-Trade Programs for Reducing Greenhouse Gas Emissions*. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: [http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/linkage/ca\\_quebec\\_linking\\_agreement\\_english.pdf](http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/linkage/ca_quebec_linking_agreement_english.pdf).
- California Air Resources Board (ARB). (2008). *Climate Change Scoping Plan*. Sacramento, CA.
- California Air Resources Board (ARB). (2010a). *Initial Statement of Reasons—Appendix G: Allowance Price Containment Reserve Analysis*. Proposed Regulation to Implement the California Cap-and-Trade Program. Staff Report. Sacramento, CA.
- California Air Resources Board (ARB). (2010b). *Initial Statement of Reasons—Appendix E: Setting the Program Emissions Cap*. Proposed Regulation to Implement the California Cap-and-Trade Program. Staff Report. Sacramento, CA.
- California Air Resources Board (ARB). (2013). *Attachment 1: Modified Regulation Order. Sub-ch. 10 Art 5*. Sacramento, CA. Last Accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <http://www.arb.ca.gov/regact/2013/capandtrade13/capandtrade15dayattach1.pdf>.
- California Air Resources Board (ARB). (2014). "Emissions Market Assessment Committee." Sacramento, CA. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/emissionsmarketassessment/emissionsmarketassessment.htm>.
- California Air Resources Board (ARB). (2015a). *Annual Report to the Legislature on Investments of Cap-and-Trade Auction Proceeds (Greenhouse Gas Reduction Fund Monies)*. Sacramento, CA.
- California Air Resources Board (ARB). (2015b). "Auction Proceeds Funded Programs and Events." Sacramento, CA. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/auctionproceeds/ggrfprogrampage.htm>.
- California Air Resources Board (ARB). (2015c). "Mandatory Greenhouse Gas Emissions Reporting." Sacramento, CA. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <http://www.arb.ca.gov/cc/reporting/ghg-rep/ghg-rep.htm>.
- California Air Resources Board (ARB). (2015d). *Scoping Next Steps for Evaluating the Potential Role of Sector-Based Offset Credits under the California Cap-and-Trade Program, Including from Jurisdictional Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation Programs*. Staff White Paper. Sacramento, CA.
- California Air Resources Board (ARB). (2015e). *California Cap-and-Trade Program and Québec Cap-and-Trade System*

- November 2015 Joint Auction #5. Summary Results Report. Sacramento, CA. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: [http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/auction/nov-2015/summary\\_results\\_report.pdf](http://www.arb.ca.gov/cc/capandtrade/auction/nov-2015/summary_results_report.pdf).
- California Market Advisory Committee (CMAC). (2007). *Recommendations for Designing a Greenhouse Gas Cap-and-Trade System for California*: Recommendations of the Market Advisory Committee to the California Air Resources Board. Sacramento, CA.
- Campos, P., and Petsonk, A. (2013). "Implementing an ICAO Market-based Measure to Limit Carbon Pollution." *The Air & Space Lawyer*, 26(3): 1-5.
- Capros, P., Mantzos, L., Papandreou, V., and Tasios, N. (2008). *Model-based Analysis of the 2008 EU Policy Package on Climate Change and Renewables*. Report for the European Commission Directorate-General for Environment. Primes Model – E3MLab/NTUA, Department of Electrical and Computer Engineering, Institute of Communication and Computer Systems. Athens, Greece: The National Technical University of Athens.
- Carbon Pricing Leadership Coalition (CPLC). (2015). "Leadership Coalition." Washington, DC.: The World Bank. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <http://www.carbonpricingleadership.org/leadership-coalition>.
- Caron-Malenfant, J., and Conraud, T. (2009). *Guide Pratique de l'Acceptabilité Sociale: Pistes de Réflexion et d'Action*. Quebec City, Canada: DPRM Editions.
- CE Delft (CED) and Oeko-Institut (OI). (2015). *Ex-post Investigation of Cost Pass-Through in the EU ETS. An Analysis for Six Sectors*. Brussels, Belgium: European Commission. doi:10.2834/612494.
- Center for Climate and Energy Solutions (C2ES). (2014). "California Cap-and-Trade Program Summary." Washington, DC. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <http://www.c2es.org/docUploads/calif-cap-trade-01-14.pdf>.
- Charpin, J. M. (2009). *Report of the Working Group on the Modalities for the Sale and Auctioning of CO<sub>2</sub> Allowances: Elements Relating to Phase III*. Paris, France: Ministry of Ecology, Energy, Sustainable Development and Spatial Planning and Ministry of Finance.
- Chatham House (CH). (2002). "Chatham House Rule." London, UK: Chatham House, the Royal Institute of International Affairs. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <https://www.chathamhouse.org/about/chatham-house-rule>.
- Clean Development Mechanism (CDM) Policy Dialogue. (2012). *Climate Change, Carbon Markets and the CDM: A Call to Action*. Report of the High-Level Panel on the CDM Policy Dialogue. Luxembourg.
- Coase, R. H. (1937). "The Nature of the Firm." *Economica*, 4(16): 386-405. doi:10.1111/j.1468-0335.1937.tb00002.x.
- Coase, R. H. (1960). "The Problem of Social Cost." *Journal of Law & Economics*, 3: 1-44. doi:10.1086/466560.
- Comendant, C. and Taschini, L. (forthcoming). *Globally Networked Carbon Markets: Assessment of Direct Links and ICAR*. Prepared for the World Bank. Washington, DC.
- Commonwealth of Australia (COA) and the European Commission (EC). (2013). *Registry Options to Facilitate Linking of Emissions Trading Systems*. Canberra, Australia: Department of Climate Change and Energy Efficiency, and Brussels, Belgium: Directorate General for Climate Action, European Commission.
- Cramton, P., and Kerr, S. (2002). "Tradeable Carbon Permit Auctions: How and Why to Auction not Grandfather." *Energy policy*, 30(4): 333-345. doi: 10.1016/S0301-4215(01)00100-8.
- Dales, J. H. (1968). *Pollution, Property, and Prices: An Essay in Policy-Making and Economics*. Toronto, Canada: University of Toronto Press.
- Dechezleprêtre, A., Glachant, M., Haščič, I., Johnstone, N., and Ménière, Y. (2011). "Invention and Transfer of Climate Change Mitigation Technologies: A Global Analysis." *Review of Environmental Economics and Policy*, 5(1): 109-130. doi:10.1093/reqp/req023.
- Deep Decarbonization Pathways Project (DDPP). (2015). "About DDPP." New York, NY: Sustainable Development Solutions Network (SDSN) and Paris, France: Institute for Sustainable Development and International Development (IDDRI). Last accessed Feb. 12, 2016. Retrieved from: <http://deepdecarbonization.org/about>
- Department of Climate Change and Energy Efficiency (DCCEE). (2011). *Price Floor for Australia's Carbon Pricing Mechanism: Implementing a Surrender Charge for International Units*. Discussion Paper. Climate Strategy and Markets Division, Department of Climate Change and Energy Efficiency. Canberra, Australia: Commonwealth of Australia.
- Dinan, T.M., and Orszag, P.R. (2008). "It's About Timing." *The Environmental Forum*. 25(6): 36-39.
- Dinguirard, F. (2015). "Setting the Technical Infrastructure for Transaction Registries." Workshop Background Paper No. 3. Washington, DC: World Bank Partnership for Market Readiness (PMR).
- Dinguirard, F., and Brookfield, P. (2015). "Setting the Institutional Framework for Transaction Registry Administration." Workshop Background Paper No. 2. Washington, DC: World Bank Partnership for Market Readiness (PMR).
- Dixit, A. K., and Pindyck, R.S. (1994). *Investment under Uncertainty*. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Doda, B., and Taschini, L. (2016). "Carbon Dating: When is it Beneficial to Link ETSs?" Working Paper. Social Science Research Network. doi:10.2139/ssrn.2610076.
- Dorner, Z., and Hyslop, D. (2014). "Modelling Changing Rural Land Use in New Zealand 1997 to 2008 Using a Multinomial Logit Approach." Working Paper 14-12. Wellington, New Zealand: Motu Economic and Public Policy Research.
- Economic and Allocation Advisory Committee (EAAC). (2010). "Allocating Emissions Allowances Under a California Cap-and-Trade Program: Recommendations to the California Air Resources Board and California Environmental Protection Agency from the Economic and Allocation Advisory Committee." Sacramento, CA. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [http://www.climatechange.ca.gov/eaac/documents/eaac\\_reports/2010-03-22\\_EAAC\\_Allocation\\_Report\\_Final.pdf](http://www.climatechange.ca.gov/eaac/documents/eaac_reports/2010-03-22_EAAC_Allocation_Report_Final.pdf).

- Ellerman, A. D., and Sue Wing, I. (2003). "Absolute vs. Intensity-Based Emission Caps." *Climate Policy*, 3 (Supplement 2): S7-S20. doi: 10.1016/j.clipol.2003.09.013.
- Ellerman, A.D. (2008). "New Entrant and Closure Provisions: How Do They Distort?" *The Energy Journal*, 29(1): 63-76. doi:10.5547/ISSN0195-6574-EJ-Vol29-NoSI-5.
- Ellerman, A.D., Buchner, B.K., and Carraro, C. (eds.). (2007). *Allocation in the European Emissions Trading Scheme. Rights, Rents and Fairness*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Ellerman, A.D., Convery, F.C., and de Perthuis, C. (2010): *Pricing Carbon, The European Union Emissions Trading Scheme*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Emissions Trading Scheme Review Panel (ETSRP). (2011). *Doing New Zealand's Fair Share: Emissions Trading Scheme Review: Final Report*. Wellington, New Zealand: Ministry for the Environment.
- Egenhofer, C. (2007). "The Making of the EU Emissions Trading Scheme: Status, Prospects and Implications for Business." *European Management Journal*, 25(6), 453-463. doi:10.1016/j.emj.2007.07.004.
- Environment and Climate Regional Accession Network (ECRAN). (2014). *Regional Training on the EU Emissions Trading System with Focus on the Monitoring, Reporting, Verification and Accreditation (MRVA) Regulation*. Workshop Report. European Union and Human Dynamics Consortium. Zagreb, Croatia. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [http://www.ecranetwork.org/Files/Report\\_EU\\_ETS\\_Zagreb\\_Sept\\_10-11\\_FINAL.pdf](http://www.ecranetwork.org/Files/Report_EU_ETS_Zagreb_Sept_10-11_FINAL.pdf)
- Environmental Defense Fund (EDF), CDC Climat Research (CDC) and International Emissions Trading Association (IETA). (2015a). "California: An Emissions Trading Case Study." Washington, DC. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <https://www.edf.org/sites/default/files/california-case-study-may2015.pdf>.
- Environmental Defense Fund (EDF), CDC Climat Research (CDC) and International Emissions Trading Association (IETA). (2015b). "European Union: An Emissions Trading Case Study." Washington, DC. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [http://www.ieta.org/resources/Case\\_Studies\\_Worlds\\_Carbon\\_Markets/euets\\_case\\_study\\_may2015.pdf](http://www.ieta.org/resources/Case_Studies_Worlds_Carbon_Markets/euets_case_study_may2015.pdf).
- Environmental Defense Fund (EDF), CDC Climat Research (CDC) and International Emissions Trading Association (IETA). (2015c). "Korea: An Emissions Trading Case Study." Washington, DC. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [https://ieta.memberclicks.net/assets/CaseStudy2015/republicofkorea\\_case%20study\\_june\\_2015.pdf](https://ieta.memberclicks.net/assets/CaseStudy2015/republicofkorea_case%20study_june_2015.pdf).
- Environmental Defense Fund (EDF), CDC Climat Research (CDC) and International Emissions Trading Association (IETA). (2015d) "New Zealand: An Emissions Trading Case Study." Washington, DC. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [https://ieta.memberclicks.net/assets/CaseStudy2015/new\\_zealand\\_case\\_study\\_may2015.pdf](https://ieta.memberclicks.net/assets/CaseStudy2015/new_zealand_case_study_may2015.pdf).
- Environmental Defense Fund (EDF), CDC Climat Research (CDC) and International Emissions Trading Association (IETA). (2015e). "Quebec: An Emissions Trading Case Study." Washington, DC. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [https://ieta.memberclicks.net/assets/CaseStudy2015/quebec-ets-case-study-edf-ieta-cdcclimat\\_28042015.pdf](https://ieta.memberclicks.net/assets/CaseStudy2015/quebec-ets-case-study-edf-ieta-cdcclimat_28042015.pdf).
- Environmental Defense Fund (EDF), CDC Climat Research (CDC) and International Emissions Trading Association (IETA). (2015f) "Regional Greenhouse Gas Initiative: An Emissions Trading Case Study." Washington, DC. Last accessed Feb. 19, 2016. Retrieved from: [https://ieta.memberclicks.net/assets/CaseStudy2015/rggi\\_ets\\_case\\_study-may2015.pdf](https://ieta.memberclicks.net/assets/CaseStudy2015/rggi_ets_case_study-may2015.pdf).
- Environmental Defense Fund (EDF), CDC Climat Research (CDC) and International Emissions Trading Association (IETA). (2015g). "Tokyo: The World's Carbon Markets: A Case Study Guide to Emissions Trading." Washington, DC. Last accessed Feb. 19, 2016. Retrieved from: <https://www.edf.org/sites/default/files/tokyo-case-study-may2015.pdf>.
- Environmental Defense Fund (EDF), CDC Climat Research (CDC) and International Emissions Trading Association (IETA). (2015h). "United Kingdom: An Emissions Trading Case Study." Washington, DC. Last accessed Feb. 19, 2016. Retrieved from: [http://www.ieta.org/resources/Case\\_Studies\\_Worlds\\_Carbon\\_Markets/uk\\_case\\_study\\_may2015.pdf](http://www.ieta.org/resources/Case_Studies_Worlds_Carbon_Markets/uk_case_study_may2015.pdf).
- European Commission (EC). (2000). *Green Paper on Greenhouse Gas Emissions Trading with the European Union*. COM(2000) 87 final. Brussels, Belgium.
- European Commission (EC). (2008a). *Impact Assessment accompanying the Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC so as to improve and extend the EU greenhouse gas emission allowance trading system*. COM(2008) 16 final. Brussels, Belgium.
- European Commission (EC). (2008b) "Questions and Answers on the Revised EU Emissions Trading System." Brussels, Belgium. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/faq\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/faq_en.htm).
- European Commission (EC). (2013). "Questions and Answers on the Effort Sharing Decision." Brussels, Belgium: Commission of the European Communities. Last accessed Feb. 19, 2016. Retrieved from: [http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/faq\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/effort/faq_en.htm).
- European Commission (EC). (2014). *Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and amending Directive 2003/87/EC*. COM(2014) 20 /2. Brussels, Belgium.
- European Commission (EC). (2015a). *Climate Action Progress Report, including the Report on the Functioning of the European Carbon Market and the Report on the Review of Directive 2009/31/EC on the Geological Storage of Carbon Dioxide*. Report from the Commission to the European Parliament and the Council. Brussels, Belgium.
- European Commission (EC). (2015b). *EU ETS Handbook*. Brussels, Belgium.
- European Commission (EC). (2015c). "FAQ: Linking the Australian and European Union Emissions Trading Systems". Last accessed

- Feb. 24, 2016. Brussels, Belgium. [http://europa.eu/rapid/press-release\\_MEMO-12-631\\_en.htm?locale=en](http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-631_en.htm?locale=en).
- European Commission (EC). (2015d). "Structural Reform of the European Climate Market." Brussels, Belgium. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/index_en.htm).
- European Commission (EC). (2016). "Reducing Emissions from Aviation." Brussels, Belgium. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/aviation/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/clima/policies/transport/aviation/index_en.htm).
- European Council (1996). "Directive 96/61/EC Concerning Integrated Pollution Prevention and Control." Official Journal, L 257, 10/10/1996: 26-40. Brussels, Belgium.
- European Council (2003). "Directive 2003/87/EC of the European Parliament and of the Council of 13 October 2003 Establishing a Scheme for Greenhouse Gas Emission Allowance Trading within the Community and Amending Council Directive 96/61/EC." Official Journal, L 275, 25/10/2003: 32-46. Brussels, Belgium.
- European Council. (2009). "Decision 406/2009/EC of the European Parliament and of the Council of 23 April 2009 on the effort of Member States to reduce their greenhouse gas emissions to meet the Community's greenhouse gas emission reduction commitments up to 2020." Official Journal, 140, 5/6/2009: 136-148. Brussels, Belgium.
- European Energy Exchange (EEX). (2016). "Results EUA Primary Auction Spot." Leipzig, Germany. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <https://www.eex.com/en/market-data/emission-allowances/auction-market/european-emission-allowances-auction/european-emission-allowances-auction-download>.
- Evans & Peck (E&P). (2007). *National Emissions Trading Taskforce: Possible Design for a Greenhouse Gas Emissions Trading System, Further Definition of the Auction Proposals in the NETT Discussion Paper*. Sydney, Australia. Last Accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <http://www.cramton.umd.edu/papers2005-2009/australia-nett-auction-design-report.pdf>.
- Fallmann, H., Heller, C., Seuss, K., Voogt, M., Philipsen, D., van Iersel, S., Oudenes, M., Zelljadt, E., Tröltzsch, J., Duwe, M., and Riedel, A. (2015). *Evaluation of the EU ETS Directive*. Project on "Support for the Review of the EU Emissions Trading System." Ecologic Institute and Sustainable Quality Consult. Brussels, Belgium: European Commission. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from <http://ecologic.eu/sites/files/publication/2015/2614-04-review-of-eu-ets-evaluation.pdf>.
- Fankhauser, S., and Hepburn, C. (2010). "Designing Carbon Markets. Part I: Carbon Markets in Time." *Energy Policy*, 38 (8), 4363-4370. doi:10.1016/h.enpol.2010.03.064.
- Fay, M., Hallegatte, S., Vogt-Schilb, A., Rozenberg, J., Narloch, U., and Kerr, T. (2015). *Decarbonizing Development: Three Steps to a Zero-Carbon Future*. Washington, DC: The World Bank.
- Federal Office for the Environment (FOEN). (2015). "Emissions Trading Scheme (ETS) Step by Step." Bern, Switzerland. Last updated Feb. 24, 2016. Retrieved from [http://www.bafu.admin.ch/klima/13877/14510/14719/14741/index.html?lang=en#sprungmarke3\\_3](http://www.bafu.admin.ch/klima/13877/14510/14719/14741/index.html?lang=en#sprungmarke3_3).
- Fell, H. (2015). "Comparing Policies to Address Permit Overallocation." Discussion Paper RFF DP 15-17. Washington, DC: Resources for the Future.
- Fell, H., MacKenzie, I.A., and Pizer, W.A. (2012). "Prices versus Quantities versus Bankable Quantities." *Resource and Energy Economics*, 34(4): 607-623. doi: 10.3386/w17878.
- Fischer, C., and Newell, R. G. (2008). "Environmental and Technology Policies for Climate Mitigation." *Journal of Environmental Economics and Management*, 55(2), 142-162. doi:10.1016/j.jeem.2007.11.001.
- Fischer, C., and Preonas, L. (2010). "Combining Policies for Renewable Energy: Is the Whole Less than the Sum of Its Parts?" Discussion Paper RFF DP 10-19. Washington, DC: Resources for the Future.
- Fraas, A.G., and Richardson, N.D. (2012). "Banking on Allowances: The EPA's Mixed Record in Managing Emissions-Market Transitions." *N.Y.U. Environmental Law Journal*, 19(2): 303-352.
- German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation, Building and Nuclear Safety (BMUB/Futurecamp). (n.d). Teaching material developed by FutureCamp for the Project Capacity Building for Emissions Trading to Support Bilateral Cooperation. Unpublished Manuscript. Bonn, Germany.
- Gilbert, A., Blinde, P., Lam, L., and Blyth, W. (2014). *Cap-Setting, Price Uncertainty and Investment Decisions in Emissions Trading Systems*. Oxford, UK: Oxford Energy Associates and Utrecht, Netherlands: Ecofys.
- Gilbert, A., Lam, L., Sachweh, C., Smith, M., Taschini, L., and Kollenberg, S. (2014). *Assessing Design Options for a Market Stability Reserve in the EU ETS*. Prepared for UK Department of Energy and Climate Change. London, UK: Ecofys UK Ltd.
- Glaeser, E., Johnson, S., and Shleifer, A. (2001). "Coase versus the Coasians." *Quarterly Journal of Economics*, 116(3): 853-899. doi:10.1162/00335530152466250.
- Goffman, J., Dudek, D.J., Oppenheimer, M., Petsonk, A., and Wade, S. (1998). *Cooperative Mechanisms under the Kyoto Protocol: The Path Forward*. Washington, DC: Environmental Defense Fund.
- Golub, A. and Keohane, N. (2012). "Using an Allowance Reserve to Manage Uncertain Costs in a Cap-and-Trade Program for Greenhouse Gases." *Environmental Modeling and Assessment*, 17: 91-106. doi:10.1007/s10666-011-9277-z.
- Goulder, L.H. (2013). "Climate Change Policy's Interactions with the Tax System." *Energy Economics*, 40, S3-S11. doi:10.1016/j.eneco.2013.09.017.
- Ministère du Développement Durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements Climatiques (MDEELCC). (2014). "Québec's Cap-and-Trade System for Greenhouse Gas Emission Allowances: Technical Overview." Québec City, Canada: Government of Québec. Last accessed Feb. 19, 2016. Retrieved from: <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/changements/carbone/documents-spede/technical-overview.pdf>.
- Government of Australia (GOA). (2008). *Carbon Pollution Reduction Scheme*. Green Paper. Department of Climate Change and Energy Efficiency (DCCEE). Canberra, Australia.

- Government of Australia (GOA). (2011). *Securing a Clean Energy Future: The Australian Government's Climate Change Plan (CL4)*. Canberra, Australia.
- Government of Australia (GOA). (2014). "The Emissions Reduction Fund: Overview." Department of the Environment. Canberra, Australia. Last accessed Feb. 19, 2016. Retrieved from: <https://www.environment.gov.au/climate-change/emissions-reduction-fund>.
- Government of California (GOC). (2005). *California Senate Bill (SB) 1018. Public Resources*. Sacramento, CA. Last accessed Feb. 19, 2016. Retrieved from: [ftp://www.leginfo.ca.gov/pub/05-06/bill/sen/sb\\_1001-1050/sb\\_1018\\_bill\\_20050829\\_chaptered.html](ftp://www.leginfo.ca.gov/pub/05-06/bill/sen/sb_1001-1050/sb_1018_bill_20050829_chaptered.html).
- Government of California (GOC). (2006). *Assembly Bill No. 32. An act to add Division 25.5 (commencing with Section 38500) to the Health and Safety Code, relating to air pollution*. Sacramento, CA. Last Accessed Feb. 19, 2016. Retrieved from: [http://www.leginfo.ca.gov/pub/05-06/bill/asm/ab\\_0001-0050/ab\\_32\\_bill\\_20060927\\_chaptered.pdf](http://www.leginfo.ca.gov/pub/05-06/bill/asm/ab_0001-0050/ab_32_bill_20060927_chaptered.pdf).
- Government of California (GOC). (2012a). *Assembly Bill 1532. California Global Warming Solutions Act of 2006: Greenhouse Gas Reduction Fund. Amended bill text*. Sacramento, CA. Last Accessed Feb. 19, 2016. Retrieved from: [https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill\\_id=201120120AB1532](https://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billTextClient.xhtml?bill_id=201120120AB1532).
- Government of California (GOC). (2012b). *Senate Bill No. 535. California Global Warming Solutions Act of 2006: Greenhouse Gas Reduction Fund*. Last Accessed Feb. 12, 2016. Retrieved from: [http://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill\\_id=201120120SB535](http://leginfo.legislature.ca.gov/faces/billNavClient.xhtml?bill_id=201120120SB535).
- Government of South Australia (GOSA). (2013). *Better together: Principles of Engagement—A Foundation for Engagement in the South Australian Government*. Adelaide, Australia: Department of the Premier and Cabinet.
- Green, J. F., Sterner, T., and Wagner, G. (2014). "A Balance of Bottom-up and Top-down in Linking Climate Policies." *Nature Climate Change*, 4, 1064-1067. doi:10.1038/nclimate2429.
- Grosjean, G., Acworth, W., Flachsland, C., and Marschinski, R. (2014). *After Monetary Policy, Climate Policy: Is Delegation the Key to EU ETS Reform?* Working paper 1/2014. Berlin, Germany: Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change.
- Grubb, M. and Ferrario, F. (2006). "False Confidences: Forecasting Errors and Emission Caps in CO2 Trading Systems." *Climate Policy*, 6(4): 495-501. doi:10.1080/14693062.2006.958615.
- Grüll, G. and Taschini, L. (2011). "Cap-and-Trade Properties under Different Hybrid Scheme Designs." *Journal of Environmental Economics and Management*, 61 (1): 107-118. doi:10.1016/j.jeem.2010.09.001.
- Hardin, G. (1968). "The Tragedy of the Commons." *Science*, 162(3859): 1243-48. doi:10.1126/science.162.3859.1243.
- Hausotter, T. and Mehling, M. (2012). "Building Capacity for Emissions Trading: The ICAP Training Courses for Emerging Economies and Developing Countries." *Carbon & Climate Law Review*, 6(4): 408-413.
- Hepburn, C., Chapman, S., Doda, B., Duffy, C., Fankhauser, S., Rydge, J., Smith, K., Taschini, L., and Vitelli, A. (2012). "The 'Surrender Charge' on International Units in the Australian ETS." London, UK: Centre of Climate Change Economics and Policy and Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment.
- Herzog, T., Baumert, K. A., and Pershing, J. (2006). *Target-intensity: An Analysis of Greenhouse Gas Intensity Targets*. Washington, DC: World Resources Institute.
- HM Revenue and Customs (HMRC). (2014a). "Carbon Price Floor: Reform and Other Technical Amendments." London, UK: Government of the United Kingdom. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: <https://www.gov.uk/government/publications/carbon-price-floor-reform>.
- HM Revenue and Customs (HMRC). (2014b). "Climate Change Levy: Application, Rates and Exemptions." London, UK: Government of the United Kingdom. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: <https://www.gov.uk/climate-change-levy-application-rates-and-exemptions#carbon-price-support-rates>.
- HM Revenue and Customs (HMRC). (2015). "Excise Notice CCL1/6: A Guide to Carbon Price Floor." London, UK: Government of the United Kingdom. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: <https://www.gov.uk/government/publications/excise-notice-ccl16-a-guide-to-carbon-price-floor/excise-notice-ccl16-a-guide-to-carbon-price-floor#introduction>.
- HM Treasury (HMT) and HM Revenue and Customs (HMRC). (2011). *Carbon Price Floor Consultation: The Government Response*. London, UK: Government of the United Kingdom.
- Holt, C. A., and Shobe, W. (2015). "Price and Quantity 'Collars' for Stabilizing Emissions Allowance Prices." Discussion Paper RFF DP 15-20. Washington, DC: Resources for the Future.
- Hood, C. (2013). *Managing Interactions between Carbon Pricing and Existing Energy Policies: Guidance for Policymakers*. Paris: International Energy Agency.
- Hsia-Kiung, K., and Morehouse, E. (2014). *Carbon Market California: A Comprehensive Analysis of the Golden State's Cap-and-trade Program/Year Two 2014*. Washington, DC: Environmental Defense Fund.
- Hsia-Kiung, K., Reyna, E., and O'Connor, T. (2014). *Carbon Market California: A Comprehensive Analysis of the Golden State's Cap-and-trade Program/Year One 2012-2013*. Washington, DC: Environmental Defense Fund.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2000). "Quality Assurance and Quality Control." In *Good Practice Guidance and Uncertainty Management in National Greenhouse Gas Inventories*. National Greenhouse Gas Inventories Programme. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2007). *Climate Change 2007: Synthesis Report*. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Pachauri, R.K and Reisinger, A. (eds.). Geneva, Switzerland.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). (2014). *Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change*. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. [Edenhofer,

O., Pichs-Madruga, R., Sokona, Y., Farahani, E., Kadner, S., Seyboth, K., Adler, A., Baum, I., Brunner, S., Eickemeier, P., Kriemann, B., Savolainen, J., Schlömer, S., von Stechow, C., Zwickel, T., and Minx, J.C. (eds.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- International Association for Public Participation (IAP2). (2014). "IAP2 Public Participation Spectrum." Louisville, CO. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <http://www.iap2.org.au/documents/item/84>.
- International Carbon Action Partnership (ICAP). (2015a). *Emissions Trading Worldwide: International Carbon Action Partnership Status Report 2015*. Berlin, Germany.
- International Carbon Action Partnership (ICAP). (2015b). "Swiss ETS." Berlin, Germany. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <https://icapcarbonaction.com/en/ets-map?etsid=64>.
- International Carbon Action Partnership (ICAP). (2016a). "Canada - Québec Cap and Trade System." Berlin, Germany. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [https://icapcarbonaction.com/en/?option=com\\_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=73](https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=73).
- International Carbon Action Partnership (ICAP). (2016b). "EU Emissions Trading System." Berlin, Germany. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [https://icapcarbonaction.com/en/?option=com\\_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=43](https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=43).
- International Carbon Action Partnership (ICAP). (2016c). "Japan-Saitama target Setting Emissions Trading System." Berlin, Germany. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [https://icapcarbonaction.com/en/?option=com\\_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=84](https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=84).
- International Carbon Action Partnership (ICAP). (2016d). "Japan-Tokyo Cap-and-Trade Program." Berlin, Germany. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [https://icapcarbonaction.com/en/?option=com\\_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=51](https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=51).
- International Carbon Action Partnership (ICAP). (2016e). "Kazakhstan Emission Trading System." Berlin, Germany. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [https://icapcarbonaction.com/en/?option=com\\_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=46](https://icapcarbonaction.com/en/?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=46).
- International Carbon Action Partnership (ICAP). (2016f). "Korea Emissions Trading Scheme." Berlin, Germany. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [https://icapcarbonaction.com/index.php?option=com\\_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=47](https://icapcarbonaction.com/index.php?option=com_etsmap&task=export&format=pdf&layout=list&systems%5B%5D=47).
- International Carbon Action Partnership (ICAP). (2016g). *MRV & Enforcement*. Berlin, Germany. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <https://icapcarbonaction.com/en/about-emissions-trading/mvr-and-enforcement>.
- International Carbon Action Partnership (ICAP). (2016h). *Technical Dialog*. Berlin, Germany. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <https://icapcarbonaction.com/en/activities/technical-dialog>.
- International Carbon Action Partnership (ICAP). (2016i). *Emissions Trading Worldwide: International Carbon Action (ICAP) Status Report 2016*. Berlin, Germany.
- International Centre for Trade and Sustainable Development (ICTSD). (2012). "Possible Countermeasures to EU Aviation Emissions Scheme Established in Moscow." *BioRes: Analysis and news on trade and environment*. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <http://www.ictsd.org/bridges-news/biores/news/possible-countermeasures-to-eu-aviation-emissions-scheme-established-in>.
- International Energy Agency (IEA). (2016a). "CO<sub>2</sub> Emissions Statistics." Paris, France. Last Updated 2016. Last accessed Feb. 12, 2016. Retrieved from: <http://www.iea.org/statistics/topics/co2emissions>.
- International Energy Agency (IEA). (2016b). "Technology Roadmaps." Paris, France. Last accessed Feb. 12, 2016. Retrieved from: <https://www.iea.org/roadmaps>.
- International Organization for Standardization (ISO). (2006). *ISO 14064-3:2006, Greenhouse Gases — Part 3: Specification with Guidance for the Validation and Verification of Greenhouse Gas Assertions*. London, UK.
- International Organization for Standardization (ISO). (2007). *ISO 14065:2007, Greenhouse gases — Requirements for Greenhouse Gas Validation and Verification Bodies for Use in Accreditation or Other Forms of Recognition*. London, UK.
- International Organization for Standardization (ISO). (2011). *ISO 14066:2011, Greenhouse Gases — Competence Requirements for Greenhouse Gas Validation Teams and Verification Teams*. London, UK.
- Jaffe, A. B., and Stavins, R. N. (1994). "The Energy-Efficiency Gap. What does it Mean?" *Energy Policy* 22(10): 804-810. doi:10.1016/0301-4215(94)90138-4.
- Jaffe, J., Ranson, M., and Stavins, R. N. (2009). "Linking Tradable Permit Systems: A Key Element of Emerging International Climate Policy Architecture." *Ecology LQ*, 36(789). doi:10.15779/Z388V8K.
- Jochem, E., and Madlener, R. (2003). "The Forgotten Benefits of Climate Change Mitigation: Innovation, Technological Leapfrogging, Employment, and Sustainable Development." ENV/EPOC/GSP(2003)16/FINAL. Prepared for Workshop on the Benefits of Climate Policy: Improving Information for Policy Makers. Paris, France: Organization for Economic Cooperation and Development.
- Jotzo, F., and Pezzey, J. (2007). "Optimal Intensity Targets for Greenhouse Gas Emissions Trading under Uncertainty." *Environmental and Resource Economics* 38(2): 259-284. doi:10.1007/s10640-006-9078-z.
- Kachi, A., and Frerk, M. (2013). *Carbon Market Oversight Primer*. Berlin, Germany: International Carbon Action Partnership (ICAP).
- Kachi, A., Unger, C., Stelmakh, K., Haug, C., and Frerk, M. (2015). *Linking Emissions Trading Systems: A Summary of Current Research*. Berlin, Germany: International Carbon Action Partnership.
- Kerr, S. and Maré, D.C. (1998). "Transaction Costs and Tradable Permit Markets: The United States Lead Phasedown." Working Paper. Social Science Research Network. doi.org/10.2139/ssrn.1082596.

- Kerr, S. and Newell, R.G. (2003). "Policy-Induced Technology Adoption: Evidence from the U.S Lead Phasedown." *Journal of Industrial Economics*, 51(3): 317-343. doi:10.1111/1467-6451.00203.
- Kerr, S., and Duscha, V. (2014). "Going to the Source: Using an Upstream Point of Regulation for Energy in a National Chinese Emissions Trading System." Working Paper 14-09. Wellington, New Zealand: Motu Economic and Public Policy Research.
- Kerr, S., and Sweet, A. (2008). "Inclusion of Agriculture in a Domestic Emissions Trading Scheme: New Zealand's Experience to Date." *Farm Policy Journal*, 5(4): 43-53. doi:10.2139/ssrn.1143106.
- Kim, Y-G., and Lim, J-S. (2014). "An Emissions Trading Scheme Design for Power Industries Facing Price Regulation." *Energy Policy*, 75: 84-90. doi:10.1016/j.enpol.2014.07.011.
- Kimura, M. (2014). "Tokyo: Cap and Trade Program Lessons Learned." Presentation. UNFCCC TEM Urban Environment. Tokyo, Japan: Tokyo Metropolitan Government. Last accessed: Feb. 24, 2016. Retrieved from: [https://unfccc.int/files/bodies/awg/application/pdf/07\\_tokyo\\_masahiro\\_kimura.pdf](https://unfccc.int/files/bodies/awg/application/pdf/07_tokyo_masahiro_kimura.pdf).
- Kimura, M. (2015). "Engaging Stakeholders in the Establishment of ETS—Tokyo's Cap-and-Trade Program." Presentation at ICAP Training Course, Emissions Trading for Emerging Economies and Developing Countries. Tokyo, Japan: Tokyo Metropolitan Government.
- Kling, C., and Rubin, J. (1997). "Bankable Permits for the Control of Environmental Pollution." *Journal of Public Economics*, 64(1):101-115. doi:10.1016/S0047-2727(96)01600-3
- Koch, N., Fuss, S., Grosjean, G., and Edenhofer, O. (2014). "Causes of the EU ETS Price Drop: Recession, CDM, Renewable Policies or a Bit of Everything?—New Evidence." *Energy Policy*, 73: 676-685. doi: 10.1016/j.enpol.2014.06.024.
- Koch, N., Grosjean, G., Fuss, S., and Edenhofer, O. (2015). "Politics Matters: Regulatory Events as Catalysts for Price Formation under Cap-and-Trade." Working Paper. Social Science Research Network. doi:10.2139/ssrn.2603115.
- Koch, N., Reuter, W. H., Fuss, S., and Grosjean, G. (2016). "Permits vs. Offsets under Investment Uncertainty." Working Paper. Social Science Research Network. doi:10.2139/ssrn.2711321.
- Kossoy, A. and Guigon, P. (2012). *State and Trends of the Carbon Market, 2012*. Carbon Finance Unit. Washington, DC: The World Bank.
- Krick, T., Forstater, M., Monaghan, P., and Sillanpää, M. (2005). *The Stakeholder Engagement Manual. Volume 2: The Practitioner's Handbook on Stakeholder Engagement*. London, UK: Accountability, Nairobi, Kenya: United Nations Environment Program, and Brighton, UK: Stakeholder Research Associates.
- Lazarus, M., Schneider, L., Lee, C., and van Asselt, H. (2015). *Options and Issues for Restricted Linking of Emissions Trading Systems*. Berlin, Germany: International Carbon Action Partnership.
- Lehmann, P., and Gawel, E. (2013). "Why Should Support Schemes for Renewable Electricity Complement the EU Emissions Trading Scheme?" *Energy Policy*, 52: 597-607. doi:10.1016/j.enpol.2012.10.018.
- Lepone, A., Rahman, R.T., and Yang, J.Y. (2011). "The Impact of European Union Emissions Trading Scheme (EU ETS) National Allocation Plans (NAP) on Carbon Markets." *Low Carbon Economy*, 2: 71-90. doi:10.4236/lce.2011.22011.
- Levinson, A. (2011). "Belts and Suspenders: Interactions among Climate Policy Regulations." In *The Design and Implementation of U.S. Climate Policy*. Fullerton, D. and Wolfram, C. (eds.). Chicago, IL: University of Chicago Press, 127-40.
- Liu, Z., Guan, D., Wei, W., Davis, S.J., Ciais, P., Bai, J., and Peng, S. (2015). "Reduced Carbon Emission Estimates from Fossil Fuel Combustion and Cement Production in China." *Nature*, 524 (7565): 335-338. doi:10.1038/nature14677.
- Lopomo, G., Marx, L. M., McAdams, D., and Murray, B. (2011). "Carbon Allowance Auction Design: An Assessment of the Options for the U.S." *Review of Environmental and Economic Policy*, 5(1): 25-43. doi:10.1093/reep/req024.
- Maosheng, D. (2015). "Allocation Methods of Emission Allowance." Presented at Training Workshop for DRC Representatives in "Learning by Doing Towards the Establishment of Robust Cap Setting and Allocation for National ETS." Beijing, China: Tsinghua University. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <http://www.slideshare.net/RenatoRoldao1/25-april2015-allocation-methods-of-emission-allowanceduan-maosheng>.
- Marcu, A. (2016). *Carbon Market Provisions in the Paris Agreement (Article 6)*. Special Report No. 128. Brussels, Belgium: Centre for European Policy Studies.
- Margolis, J., Dudek, D. and Hove, A. (2015). *Stronger Markets, Cleaner Air. Carbon Emissions Trading. Rolling out a Successful Carbon Trading System*. Paulson Dialogue Paper. Chicago, IL: Paulson Institute.
- Martin, R., Muuls, M., and Wagner, U. (2011). *Climate Change, Investment and Carbon Markets and Prices—Evidence from Manager Interviews*. Carbon Pricing for Low-Carbon Investment Project. San Francisco, CA: Climate Policy Initiative.
- Matthes, F.C. and Schafhausen, F. (2007). "Experiences from Member States in Allocating Allowances: Germany." In *Allocation in the European Emissions Trading Scheme. Rights, Rents and Fairness*. (Ellerman, A.D., Buchner, B.K., and Carraro, C. (eds.). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Matthes, F. (2010). "Greenhouse Gas Emissions Trading and Complementary Policies. Developing a Smart Mix for Ambitious Climate Policies." Report commissioned by the German Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety. Freiburg, Germany: Öko-Institut e.V.
- Matthes, F. (2013). "The European Union Emissions Trading Scheme (EU ETS): (Some) Experiences on Stakeholder Engagement and Communication." Presentation at the Partnership for Market Readiness Technical Workshop "Stakeholder Engagement and Communication." Freiburg, Germany: Öko-Institut e.V. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved

- from: [https://www.thepmr.org/system/files/documents/EU-ETS\\_Felix%20Matthes.pdf](https://www.thepmr.org/system/files/documents/EU-ETS_Felix%20Matthes.pdf).
- Matthews, H.D., Gillett, N.P., Stott, P.A., and Zickfeld, K. (2009). "The Proportionality of Global Warming to Cumulative Carbon Emissions." *Nature*, 459(7248): 829-832. doi:10.1038/nature08047.
- Medema, S. G. (2014). "The Curious Treatment of the Coase Theorem in the Environmental Economics Literature, 1960-1979." *Review of Environmental Economics and Policy*, 8(1), 39-57. doi:10.1093/reep/ret020.
- Meridian Institute (MI). (2006). "United States Climate Action Partnership." Washington, DC. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [www.us-cap.org](http://www.us-cap.org).
- Ministere du Developpement Durable, Environnement et Lutte contre les Changements Climatiques (MDDELCC). (2016). "The Carbon Market: Cap-and Trade Auction Notices and Results." Québec City, Canada :Government of Québec. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <http://www.mddelcc.gouv.qc.ca/changements/carbone/avis-resultats-en.htm>.
- Monast, J., Anda, J. and Profeta, T. (2009). "U.S. Carbon Market Design: Regulating Emission Allowances as Financial Instruments." Working Paper CCPP 09-01. Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions. Durham, NC: Duke University.
- Morris, J., and Baddache, F. (2012). *Back to Basics: How to Make Stakeholder Engagement Meaningful for Your Company*. New York, NY: Business for Social Responsibility.
- Motu (2012). "Nutrient Trading Game." Wellington, New Zealand. Last accessed March 4, 2016. Retrieved from <http://motu.nz/our-work/environment-and-resources/nutrient-trading-and-water-quality/nutrient-trading-game/>.
- Murray, B. C., Galik, C. S., Mitchell, S., & Cottle, P. (2012). *Alternative Approaches to Addressing the Risk of Non-permanence in Afforestation and Reforestation Projects under the Clean Development Mechanism*. Report prepared for the World Bank Carbon Finance Unit. Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions. Durham, NC: Duke University.
- Murray, B.C., Newell, R.G., and Pizer, W.A. (2009). "Balancing Cost and Emissions Certainty: An Allowance Reserve for Cap-and-Trade." *Review of Environmental Economics and Policy*, 3(1): 84-103. doi:10.1093/reep/ren016.
- National Development and Reform Commission (NDRC). (2011). "国家发展改革委办公厅关于开展碳排放权交易试点工作的通知, [Regarding the Development of Carbon Emission Rights Trading Pilot Work Notice]. Document Number 2601. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: [http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201201/t20120113\\_456506.html](http://www.sdpc.gov.cn/zcfb/zcfbtz/201201/t20120113_456506.html).
- Neuhoff, K., Acworth, W., Betz, R., Burtraw, D., Cludius, J., Fell, H., Hepburn, C., Holt, C., Jotzo, F., Kollenberg, S., Landis, F., Salant, S., Schopp, A., Shobe, W., Taschini, L., and Trotignon, R. (2015). *Is a Market Stability Reserve Likely to Improve the Functioning of the EU ETS? Evidence from a Model Comparison Exercise*. London, UK: Climate Strategies.
- New Zealand Environmental Protection Authority (NZEPA). (2013). "Ensuring Compliance with the Emissions Trading Scheme." Wellington, New Zealand: New Zealand Government. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <http://www.eur.govt.nz/how-to/guides-hmtl/guides-pdf/Infosheet%20ETS%20Compliance%20Published%2017%20Dec%202013.pdf>.
- New Zealand Environmental Protection Authority (NZEPA). (2014). *2013 Emissions Trading Scheme Report for the period 1 July 2013 to 30 June 2014, under section 89 and section 178A of the Climate Change Response Act 2002*. Wellington, New Zealand: New Zealand Government.
- New Zealand Government (NZG). (2011). *New Zealand Emissions Trading Scheme (NZ ETS) Review 2011 – Terms of Reference*. Wellington, New Zealand: New Zealand Government.
- New Zealand Government (NZG). (2015). *Climate Change Response Act 2002: Climate Change (Eligible Industrial Activities) Regulations 2010*. SR 2010/189. Wellington, New Zealand. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: [http://www.legislation.govt.nz/regulation/public/2010/0189/latest/DLM3075101.html?search=ts\\_regulation%40deemedreg\\_climate+change\\_resel\\_25\\_a&p=1](http://www.legislation.govt.nz/regulation/public/2010/0189/latest/DLM3075101.html?search=ts_regulation%40deemedreg_climate+change_resel_25_a&p=1).
- New Zealand Ministry for Primary Industries (NZME). (2015). "Pre-1990 Forest." Wellington, New Zealand: Government of New Zealand. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <http://archive.mpi.govt.nz/forestry/forestry-in-the-ets/pre-1990-forest>.
- New Zealand Ministry for the Environment (NZME). (2007). *The Framework for a New Zealand Emissions Trading Scheme*. Wellington, New Zealand: New Zealand Government.
- New Zealand Ministry for the Environment (NZME). (2010). "Climate Change Leadership Forum." Wellington, New Zealand: Government of New Zealand. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: <https://www.climatechange.govt.nz/emissions-trading-scheme/building/groups/climate-change-leadership-forum>.
- New Zealand Ministry for the Environment (NZME). (2011). "Technical Advisory Groups." Wellington, New Zealand: Government of New Zealand. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: <https://www.climatechange.govt.nz/emissions-trading-scheme/building/groups/advisory-groups>.
- New Zealand Ministry of Agriculture and Forestry (NZMAF). (2009). "National Exotic Forest Description." Last Accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <https://www.mpi.govt.nz/document-vault/4948>.
- Newell, R.G., and Rogers, K. (2003). "The Market-based Lead Phasedown." Discussion Paper RFF DP 03-37. Washington, DC: Resources for the Future.
- Olander, L. (2008). *Designing Offsets Policy for the U.S.: Principles, Challenges, and Options for Encouraging Domestic and International Emissions Reductions and Sequestration from Uncapped Entities as Part of a Federal Cap-and-Trade for Greenhouse Gases*. Report NI R 08-01. Nicholas Institute for Environmental Policy Solutions. Durham, NC: Duke University.
- OM Financial. (2016). "Price History: Spot NZUs." Auckland, New Zealand. Last Accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <https://www.comtrade.co.nz>.
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2015). *Aligning Policies for a Low-carbon Economy*. Paris, France: OECD Publishing. doi: 10.1787/9789264233294-en.

- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). (2009). *Focus on Citizens: Public Engagement for Better Policy and Services*. Paris, France: OECD Publishing.
- Parry, I., Veung, C., and Heine, D. (2014). "How Much Carbon Pricing is in Countries' Own Interests? The Critical Role of Co-Benefits." Working Paper WP/14/174. Washington, DC: International Monetary Fund.
- Partnership for Market Readiness (PMR). (2013). *Lessons Learned on Stakeholder Engagement and Communication*. Summary of 7th PMR Technical Workshop. Washington, DC: The World Bank.
- Partnership for Market Readiness (PMR). (2014a). *Lessons Learned from Linking Emissions Trading Systems: General Principles and Applications*. Technical Note 7. Washington, DC: The World Bank.
- Partnership for Market Readiness (PMR). (2014b). *A Survey of the MRV Systems for China's ETS Pilots*. Technical Note 8. Washington, DC: The World Bank.
- Partnership for Market Readiness (PMR). (2015a). *Checklist on Establishing Post-2020 Emission Pathways*. Washington, DC: The World Bank.
- Partnership for Market Readiness (PMR). (2015b). *China Carbon Market Monitor*. No. 2. Prepared by Sino Carbon. Washington, DC: The World Bank. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: [https://www.thepmr.org/system/files/documents/China%20Carbon%20Market%20Monitor-No%202-final%20%28EN%29\\_0.pdf](https://www.thepmr.org/system/files/documents/China%20Carbon%20Market%20Monitor-No%202-final%20%28EN%29_0.pdf).
- Partnership for Market Readiness (PMR). (2015c). *Overview of Carbon Offset Programs: Similarities and Differences*. Technical Note 6. Washington, DC: The World Bank.
- Partnership for Market Readiness (PMR). (2015d). *Preparing for Carbon Pricing*. Technical Note 9. Washington, DC: The World Bank.
- Partnership for Market Readiness (PMR). (2015e). *Options to Use Existing International Offset Programs in a Domestic Context*. Technical Note 10. Washington, DC: The World Bank.
- Partnership for Market Readiness (PMR). (2015f). *Carbon Leakage: Theory, Evidence and Policy Design*. Technical Note 11. Washington, DC: The World Bank.
- Pew Center on Global Climate Change (PCGCC). (2010). "Carbon Market Design & Oversight: A Short Overview." Washington, DC: Pew Center on Global Climate Change. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <http://www.c2es.org/docUploads/carbon-market-design-oversight-brief.pdf>.
- Pizer, W.A. (2002). "Combining Price and Quantity Controls to Mitigate Global Climate Change." *Journal of Public Economics*, 85(3): 409-434. doi:10.1016/S0047-2727(01)00118-9.
- Pizer, W.A. (2005). "The Case for Intensity Targets." Discussion Paper RFF DP 05-02. Washington, DC: Resources for the Future.
- Pizer, W.A., and Yates, A.J. (2015). "Terminating Links between Emission Trading Programs." *Journal of Environmental Economics and Management*, 71: 142-159. doi:10.1016/j.jeem.2015.03.003.
- Prada, M. (2009). *The Regulation of CO<sub>2</sub> Markets*. Report INIS-FR-11-0384. Ministère de l'Écologie et du Développement Durable des Transports et du Logement. Paris, France. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: [http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/\\_Public/42/050/42050211.pdf](http://www.iaea.org/inis/collection/NCLCollectionStore/_Public/42/050/42050211.pdf).
- Purdon, M., Houle, D., and Lachapelle, E. (2014). *The Political Economy of California and Quebec's Cap-and-Trade Systems*. Research Report. Sustainable Prosperity. Ottawa, Canada: University of Ottawa.
- Ranson, M., and Stavins, R.N. (2015). "Linkage of Greenhouse Gas Emissions Trading Systems: Learning from Experience." *Climate Policy*, Published online Feb. 4, 2015. doi:10.1080/14693062.2014.997658.
- Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI). (2005). Memorandum of Understanding. RGGI, Inc. New York, NY. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: [http://www.rggi.org/docs/mou\\_12\\_20\\_05.pdf](http://www.rggi.org/docs/mou_12_20_05.pdf).
- Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI). (2011). "New Jersey Participation." New York, NY: RGGI, Inc. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <https://www.rggi.org/design/history/njparticipation>.
- Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI). (2013). "Model Rule Part XX CO<sub>2</sub> Budget Trading Program Table of Contents." New York, NY: RGGI, Inc. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: [https://www.rggi.org/docs/ProgramReview/FinalProgramReviewMaterials/Model\\_Rule\\_FINAL\\_2013-02-07.pdf](https://www.rggi.org/docs/ProgramReview/FinalProgramReviewMaterials/Model_Rule_FINAL_2013-02-07.pdf).
- Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI). (2014). "Program Design." New York, NY: RGGI, Inc. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <http://www.rggi.org/design>.
- Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI) (2016). "The RGGI CO<sub>2</sub> Cap." New York, NY: RGGI, Inc. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <http://www.rggi.org/design/overview/cap>.
- Respaut, R., and Carroll, R. (2015). "Firms Question How Carbon Levy Will Fund California Rail Project." Reuters. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <http://www.reuters.com/article/us-california-rail-captrade-idUSKCN0SF36520151021>.
- Roberts, M.J., and Spence, M. (1976). "Effluent Charges and Licenses under Uncertainty." *Journal of Public Economics*, 5(3-4): 193-208. doi:10.1016/0047-2727(76)90014-1.
- Salant, S. (2015). "What Ails the European Union's Emissions Trading System? Two Diagnoses Calling for Different Treatments." Discussion Paper RFF DP 15-30. Washington, DC: Resources for the Future.
- Sammut, F., Gassan-zade, O., Hipolito, M.G., Haites, E., and Vassilyev, S. (2014). *The Domestic Emissions Trading Scheme in Kazakhstan: An Analysis of the Potential for Linking with External Emissions Trading Schemes*. Phase II, Task 2. Report for Emissions Trading in the EBRD Region (PETER) Project. European Bank for Reconstruction and Development. Oslo, Norway: Carbon Limits and Washington, DC: Thompson Reuters Point Carbon.
- Sato, M., Laing, T., Cooper, S., and Wang, L. (2015). *Methods for Evaluating the Performance of Emissions Trading Schemes*. Discussion Paper. London, UK: Climate Strategies.
- Schleich, J., and Gruber, E. (2008). "Beyond Case studies: Barriers to Energy Efficiency in Commerce and the Services

- Sector." *Energy Economics* 30(2): 449-464. doi:10.1016/j.eneco.2006.08.004.
- Schmalensee, R., and Stavins, R. N. (2013). "The SO<sub>2</sub> Allowance Trading System: The Ironic History of a Grand Policy Experiment." *Journal of Economic Perspectives*, 27(1): 103-22. doi:10.1257/jep.27.1.103.
- Schmalensee, R. and Stavins, R.N. (2015). *Lessons Learned from Three Decades of Experience with Cap-and-Trade*. Washington, DC: Resources for the Future.
- Scott, S. (1997). "Household Energy Efficiency in Ireland: A Replication Study of Ownership of Energy Saving Items." *Energy Economics*, 19(2): 187-208. doi:10.1016/S0140-9883(96)01000-6.
- Sergazina, G. and Khakimzhanova, B. (2013). "Kazakhstan's National Emission Trading Scheme." Presentation. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: [https://www.thepmr.org/system/files/documents/Kazakhstan\\_Update\\_October%202013.pdf](https://www.thepmr.org/system/files/documents/Kazakhstan_Update_October%202013.pdf).
- Shindell, D., Kuylenstierna, J.C.I., Vignati, E., van Dingenen, R., Amann, M., and Fowler, D. (2012). "Simultaneously Mitigating Near-Term Climate Change and Improving Human Health and Food Security." *Science*, 335 (6065): 183-189. doi:10.1126/science.1210026.
- Shoemaker, J. K., Schrag, D. P., Molina, M. J., and Ramanathan, V. (2013). "What Role for Short-Lived Climate Pollutants in Mitigation Policy?" *Science*, 342 (6164): 1323-1324. doi:10.1126/science.1240162.
- Sijm, J., Neuhoﬀ, K., and Chen, Y. (2006). "CO<sub>2</sub> Cost Pass-Through and Windfall Profits in the Power Sector." *Climate Policy*, 6(1): 49-72. doi:10.1080/14693062.2006.9685588.
- Singh, N., and Bacher, K. (2015). *Guide for Designing Mandatory Greenhouse Gas Reporting Programs*. Washington, DC: World Resources Institute (WRI) and World Bank Partnership for Market Readiness.
- Stavins, R. N. (2012). "Low Prices a Problem? Making Sense of Misleading Talk about Cap-and-Trade in Europe and the USA." An Economic View of the Environment. Kennedy School Belfer Center for Science and International Affairs. Cambridge, MA: Harvard University. Last accessed Feb. 24, 2016. Retrieved from: <http://www.robertstavinsblog.org/2012/04/25/low-prices-a-problem-making-sense-of-misleading-talk-about-cap-and-trade-in-europe-and-the-usa>.
- Stern, N. (2008). *Key Elements of a Global Deal on Climate Change*. London, UK: London School of Economics and Political Science.
- Sterner, T., and Corria, J. (2012). *Policy Instruments for Environmental and Natural Resource Management*. 2nd ed. Washington, DC: Resources for the Future Press.
- Sue Wing, I., Ellerman, A.D., and Song, J. (2009). "Absolute vs. Intensity Limits for CO<sub>2</sub> Emission Control: Performance under Uncertainty." In *The Design of Climate Policy*. H. Tulkens and R. Guesnerie (eds.). Boston, MA: MIT Press, 221-252.
- Szolgayová, J., Golub, A., and Fuss, S. (2014). "Innovation and Risk-Averse Firms: Options on Carbon Allowances as a Hedging Tool." *Energy Policy*, 70: 227-235. doi:10.1016/j.enpol.2014.03.012.
- Tokyo Metropolitan Government (TMG). (2012). *Tokyo Cap-and-Trade Program for Large Facilities*. Discussion Document. The Tokyo Metropolitan Environmental Security Ordinance. Tokyo, Japan: Bureau of Environment. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <https://www.kankyo.metro.tokyo.jp/en/climate/attachement/C%26T%202012.pdf>.
- Tokyo Metropolitan Government (TMG). (2015). "Tokyo cap-and-trade Program Achieves 23% Reduction after 4th Year." Tokyo, Japan: Bureau of Environment. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <http://www.worldgbc.org/activities/news/asia-pacific-news/tokyo-cap-and-trade-program-achieves-23-reduction-after-4th-year>.
- Trotignon, R., Gonand, F., and de Perthuis, C. (2014). "EU ETS Reform in the Climate-Energy Package 2030: First Lessons from the ZEPHYR Model." Policy Brief 2014-01. Paris, France: Climate Economics Chair.
- Tsao, C.-C., Campbell, J. E., and Chen, Y. (2011). "When Renewable Portfolio Standards Meet Cap-and-Trade Regulations in the Electricity Sector: Market Interactions, Profits Implications, and Policy Redundancy." *Energy Policy*, 39(7): 3966-3974. doi.org/10.1016/j.enpol.2011.01.030.
- U.S. Agency for International Development (USAID). (2014). *Kazakhstan Offset Program Policy and Design Recommendations*. Kazakhstan Climate Change Mitigation Program (KCCMP). Los Angeles, CA: Climate Action Reserve and Washington, DC: Tetra Tech ES, Inc.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). (2014). "International Transaction Log." Bonn, Germany. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: [http://unfccc.int/kyoto\\_protocol/registry\\_systems/itl/items/4065.php\\_](http://unfccc.int/kyoto_protocol/registry_systems/itl/items/4065.php_)
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). (2015a). "Six Oil Majors Say: We Will Act Faster with Stronger Carbon Pricing." Open Letter to the United Nations and Governments. Bonn, Germany. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: <http://newsroom.unfccc.int/unfccc-newsroom/major-oil-companies-letter-to-un>.
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC). (2015b). "Adoption of the Paris Agreement." FCCC/CP/2015/L.9. Bonn, Germany. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: <http://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/eng/109.pdf>.
- United States Climate Action Partnership (USCAP). (2007). *A Call for Action: Consensus Principles and Recommendations from the U.S. Climate Action Partnership*. Washington, DC.
- United States Climate Action Partnership (USCAP). (2009). *A Blueprint for Legislative Action: Consensus Recommendations for U.S. Climate Protection Legislation*. Washington, DC.
- United States Congress (USC). (2009). "H.R.2454 - American Clean Energy and Security Act of 2009." 111th Congress. Washington, DC. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: <https://www.congress.gov/bill/111th-congress/house-bill/2454>.
- United States Environmental Protection Agency (USEPA). (2003). *Tools of the Trade: A Guide to Designing and Operating a Cap and Trade Program for Pollution Control*. Washington, DC.

- United States Environmental Protection Agency (USEPA). (2010). *EPA Analysis of the American Power Act in the 111th Congress*, USEPA Office of Atmospheric Programs. Washington, DC. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: [http://www.epa.gov/climatechange/economics/pdfs/EPA\\_APA\\_Analysis\\_6-14-10.pdf](http://www.epa.gov/climatechange/economics/pdfs/EPA_APA_Analysis_6-14-10.pdf).
- United States Environmental Protection Agency (USEPA). (2016). "Cap & Trade Simulation." Washington, DC. Last accessed March 4, 2016. Retrieved from: <https://www3.epa.gov/captrade/etsim.html>.
- United States Environmental Protection Agency (USEPA). (2016). "Clean Power Plan for Existing Power Plants." Washington, DC. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <http://www.epa.gov/cleanpowerplan/clean-power-plan-existing-power-plants>.
- University of Queensland (2016). "Carbongame." Brisbane. Last accessed March 4, 2016. Retrieved from: <http://www.carbongame.com.au/Home/Introduction>.
- U.S. General Accounting Office (GAO). (2008). *International Climate Change Programs: Lessons Learned from the European Union's Emissions Trading Scheme and the Kyoto Protocol's Clean Development Mechanism*. Washington, DC.
- Van Benthem, A., and Kerr, S. (2013). "Scale and Transfers in International Emissions Offset Programs." *Journal of Public Economics* 107: 31-46. doi:10.1016/j.jpubeco.2013.08.004.
- Van Benthem, A., Gillingham, K., and Sweeney, J. (2008). "Learning by Doing and the Optimal Solar Policy in California." *The Energy Journal*, 29: 131-51. doi:10.5547/ISSN0195-6574-EJ-Vol29-No3-7.
- Victor, D.G., and House, J.C. (2006). "BP's Emissions Trading System." *Energy Policy*, 34(15): 2100-2112. doi:10.1016/j.enpol.2005.02.014.
- Vivid Economics (VE). (2009). *Carbon Markets in Space and Time*. Report prepared for the UK Office of Climate Change. London, UK: Vivid Economics.
- Wabi, Y., F., L. L., Pieters, M., Ng, F., Milenkovic, G., Sturt, D., and Howard, A. (2013). *Data Exchange Standards for Registry Systems under the Kyoto Protocol: Technical Specifications*. Version 1.1.10. Bonn, Germany: United Nations Framework Convention on Climate Change.
- Wagner, G., Kåberger, T., Olai, S., Oppenheimer, M., Rittenhouse, K., and Sterner, T. (2015). "Energize Renewables to Spur Carbon Pricing." *Nature*, 525: 27-29. doi:10.1038/525027a.
- Weishaar, S.E. (2014). *Emissions Trading Design: A Critical Overview*. Edward Elgar Publishing. Cheltenham, UK.
- Western Climate Initiative (WCI). (2015). "The WCI Cap & Trade Program." Sacramento, CA: WCI, Inc. Last accessed May 6 2015. Retrieved from: <http://www.westernclimateinitiative.org/the-wci-cap-and-trade-program>.
- Wood, P. J., and Jotzo, F. (2011). "Price Floors for Emissions Trading." *Energy Policy*, 39(3): 1746-1753. doi:10.1016/j.enpol.2011.01.004.
- World Bank (WB) and Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD). (2015). "The FASTER Principles for Successful Carbon Pricing: An Approach Based on Initial Experience." Washington, DC: The World Bank and Paris, France: OECD
- World Bank Institute (WBI). (2010). "Institutional Capacities and Their Contributing Characteristics for Institutional Diagnostics, Program Design, and Results Management." No. 80636. World Bank Institute Capacity Development and Results Practice. Washington, DC. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: [http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2015/11/05/090224b08317d902/1\\_0/Rendered/PDF/Institutional00d0results0management.pdf](http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2015/11/05/090224b08317d902/1_0/Rendered/PDF/Institutional00d0results0management.pdf).
- World Bank. (2014). "We Support Putting a Price on Carbon." Washington, DC. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: <http://siteresources.worldbank.org/EXTSDNET/Resources/carbon-pricing-supporters-list-UPDATED-110614.pdf>.
- World Bank. (2015). *State and Trends of Carbon Pricing 2015*. Washington, DC.
- World Bank. (2016). "Networked Carbon Markets." Washington, DC. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <http://www.worldbank.org/en/topic/climatechange/brief/globally-networked-carbon-markets>.
- World Resources Institute (WRI). (2016) *Climate Analysis Indicators Tool (CAIT)*. Climate Data Explorer. Washington, DC: World Resources Institute. Last accessed Feb. 23, 2016. Retrieved from: <http://cait.wri.org>.
- Zaman, P. (2015). "Setting the Legal Framework for Transaction Registries." Workshop Background Paper No. 1. Washington, DC: World Bank Partnership for Market Readiness.
- Zhang, D., Karplus, V. J., Cassisa, C., and Zhang, X. (2014). "Emissions Trading in China: Progress and Prospects." *Energy Policy*, 75: 9-16. doi:10.1016/j.enpol.2014.01.022.
- Zhou, H. (2015). "MRV & Enforcement in China." Presentation. Beijing, China: SinoCarbon, Ltd. Last accessed Feb. 22, 2016. Retrieved from: [http://climate.blue/wp-content/uploads/2015-01-29\\_DAY4\\_Presentation-Zhou\\_MRV-Enforcement-in-the-Chinese-ETS.pdf](http://climate.blue/wp-content/uploads/2015-01-29_DAY4_Presentation-Zhou_MRV-Enforcement-in-the-Chinese-ETS.pdf).
- Zickfeld, K., Eby, M., Matthews, H.D., and Weaver, A.J. (2009). "Setting Cumulative Emissions Targets to Reduce the Risk of Dangerous Climate Change." *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(38): 16129-16134. doi:10.1073/pnas.0805800106.





