

DOCUMENTO DE ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO – AIN

PROYECTO DE INSTRUMENTO NORMATIVO PARA PROHIBIR LA FABRICACIÓN E IMPORTACIÓN DE PRODUCTOS Y EQUIPOS QUE CONTENGAN Y/O REQUIERAN PARA SU PRODUCCIÓN U OPERACIÓN LAS SUSTANCIAS LISTADAS EN LOS ANEXOS A, B, C Y F DEL PROTOCOLO DE MONTREAL

UNIDAD TÉCNICA OZONO
DIRECCIÓN ASUNTOS AMBIENTALES SECTORIAL Y URBANA
MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Agosto de 2020

F-E-SIG-26-V1. Vigencia 09/02/2016

Calle 37 No. 8 - 40
www.minambiente.gov.co
Conmutador (57 1) 3323400





TABLA DE CONTENIDO

Introducción

1. Fundamentos del AIN
2. Análisis de Impacto Normativo – AIN
 - 2.1. Definición del problema
 - 2.2. Definición de los objetivos
 - 2.3. Selección de opciones y/o alternativas
 - 2.4. Análisis de Impacto
 - 2.5. Conclusión del Proceso de Análisis
 - 2.6. Implementación y Monitoreo
 - 2.7. Consulta Pública con Actores e Interesados

Referencias Bibliográficas



INTRODUCCIÓN

La regulación es el instrumento a través del cual se pone en marcha la política pública y es un determinante fundamental de la eficiencia del Estado.

La regulación supone la imposición de un marco normativo a ciertas actividades, con el fin que estas respeten un equilibrio entre los intereses de las diferentes fuerzas sociales presentes, los derechos de los ciudadanos y el interés general. Este marco normativo está compuesto de decisiones con efectos generales, las cuales constituyen las reglas de juego, cuya aplicación puede ser objeto de controles y controversias que den lugar a decisiones con efectos individuales como, por ejemplo, a sanciones.

La transparencia del sistema regulatorio es fundamental para crear un entorno normativo estable y accesible que promueva la competencia, el comercio y la inversión, y que ayude a protegerse de influencias negativas de grupos de interés. La transparencia refuerza la legitimidad y la equidad de los procesos regulatorios.

El CONPES 3816 del 02 de octubre de 2014 presenta la Política de Mejora Normativa que tienen como objetivo coordinar la intervención pública a través de las normas, implementando herramientas que permitan tomar decisiones informadas sobre que regular, a quien regular, y como regular mientras se facilita la economía social de mercado y se consolida el Estado Social de Derecho.

La Política de Mejora Normativa cuenta con varias herramientas encaminadas a obtener mayores estándares de calidad en la reglamentación a expedirse. La reglamentación que proponemos da cuenta de al menos tres de las herramientas más comunes de esa política: por un lado, desarrollamos el Análisis de Impacto Normativo mediante el presente documento;¹ por otro lado, el nuevo instrumento normativo da cuenta de una mejora regulatoria para facilitar el cumplimiento y simplificar los instrumentos administrativos, mediante la derogación de dos instrumentos normativos expedidos desde el 2007 que se incorporarán en un solo instrumento legal, por unidad de materia e identidad en el mecanismo de control, permitiendo así una mayor eficacia de la política pública para el control de los factores de deterioro ambiental, acorde a las circunstancias actuales del país; finalmente, propendemos por los mayores estándares de transparencia normativa de acuerdo a esta nueva Política de Mejora Normativa, no solo dando plena observancia a las previsiones sobre consulta pública y comunicación, sino que también propendemos por una colaboración y consulta activa con los grupos de agentes interesados y destinatarios de las medidas reglamentarias.

De esta manera, contribuimos al desarrollo económico de toda la sociedad colombiana y al fortalecimiento de la legitimidad del Gobierno Nacional en su accionar como autoridad administrativa que ejerce función reglamentaria, facilitando así la protección del Estado de Derecho y el cumplimiento de la función constitucional de protección del medio ambiente.

¹ El Análisis de Impacto Normativo – AIN es una herramienta dirigida a fortalecer la confianza, efectividad y transparencia de la normatividad, durante la etapa temprana de su proceso de emisión por parte de la Rama Ejecutiva del Poder Público.

1. FUNDAMENTOS DEL ANALISIS DE IMPACTO NORMATIVO

Entendemos por producción normativa aquel proceso por medio del cual el Gobierno Nacional establece reglas de juego mediante instrumentos jurídicos, los cuales pueden incidir tanto en la esfera social como económica, y se encuentran orientadas a garantizar mayores niveles de bienestar para la sociedad, así como un mejor entendimiento entre ésta última y el Estado (CONPES 3816).

A grandes rasgos, la producción normativa en Colombia abarca: (i) leyes primarias y secundarias, de acuerdo con la competencia regulatoria que establece la Constitución Política; (ii) la potestad reglamentaria² e iniciativa legislativa conferida al Presidente de la República a través de los artículos 154 y el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política de 1991; (iii) procesos de regulación administrativa³ en desarrollo de un mandato constitucional que se materializa en actos administrativos expedidos por distintas autoridades y; (iv) todos aquellos instrumentos normativos que puedan afectar el ordenamiento jurídico.

Siguiendo el CONPES 3816, el proceso de producción normativa en Colombia es concebido como el trabajo conjunto de dos pilares, a saber: el primero corresponde al pilar de eficiencia económica y social que pretende desarrollar las capacidades en la rama ejecutiva del orden nacional para implementar herramientas y la institucionalidad necesaria que garantice la calidad material de las normas, esto es, que cumplan con el objetivo por el cual fueron creadas. Bajo éste pilar se busca, entonces, evaluar las posibles alternativas a la producción normativa, así como el impacto que una norma pueda tener en la esfera económica, social y/o ambiental, de tal manera que, sea posible garantizar que los beneficios y efectos esperados de la norma sean superiores a los costos y/o externalidades negativas que se presenten derivados de su elaboración, implementación y supervisión. El segundo pilar es el de validez jurídica en la producción normativa, fijando su atención en aspectos legales de la norma, tales como su validez jurídica, la coherencia con principios de orden constitucional, la debida protección al ordenamiento jurídico y la protección del Estado de Derecho.

El presente documento de AIN responde, fundamentalmente, a ese primer pilar del proceso de producción normativa que, en ejercicio de la potestad reglamentaria en cabeza del Presidente de la

² El ejercicio de la potestad reglamentaria tiene por objeto dictar las normas complementarias necesarias para la cumplida ejecución de una regulación. En tal virtud, el acto reglamentario es un acto complementario de la regulación con el objeto de lograr su cumplida ejecución. El reglamento es entonces un cumplimiento indispensable para que la ley se haga ejecutable, pues en él se permite desarrollar las reglas generales allí consagradas, explicitar sus contenidos, hipótesis y supuestos, e indicar la manera de cumplir lo reglado, es decir, hacerla operativa, pero sin rebasar el límite inmediato fijado por la propia ley (en *Ibáñez Najar*, 2008).

³ En los casos expresamente previstos por la Constitución Política, es posible que la regulación no deba estar contenida en la ley sino en actos de carácter administrativo expedidos por distintas autoridades. En tal caso, opera lo que se conoce como el fenómeno de la deslegalización, esto es, que lo que antes era objeto de regulación por parte del legislador en ejercicio de la función legislativa, deja de serlo, de manera expresa ya que es voluntad del constituyente que, en lo sucesivo, la regulación corresponda ahora a una autoridad administrativa, en ejercicio de la función administrativa (en *Ibáñez Najar*, 2008).

República, adelanta la Unidad Técnica Ozono del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para cumplir los compromisos país en el marco de la implementación del Protocolo de Montreal en Colombia.

Ahora bien, dando cuenta del abanico de herramientas que existen en Colombia para obtener mayores estándares de calidad en ese proceso de producción normativa, el uso del Análisis de Impacto Normativo (Análisis de Impacto Regulatorio – AIR como se denomina por la OECD) es de suma importancia toda vez que constituye el mecanismo sistémico para evaluar *ex ante* los beneficios de las propuestas regulatorias y valorar si los beneficios estimados de la regulación propuesta exceden los costos estimados (OCDE, 2014).

Si bien la producción normativa abarca, principalmente, las leyes emitidas por el poder legislativo, actualmente la política regulatoria señala la obligatoriedad del uso del AIN por parte de las entidades de la Rama Ejecutiva del orden nacional con iniciativa legislativa, potestad reglamentaria y función regulatoria, esto es, para los instrumentos normativos que emita la rama ejecutiva, como decretos, resoluciones y otros actos administrativos de carácter general.

El procedimiento para la elaboración del AIN está consagrado en el Decreto 1074 de 2015 “por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo,” modificado por el Decreto 1595 de 2015 “mediante el cual se dictan normas relativas al Subsistema Nacional de Calidad y se modifica el capítulo 7 y la sección 1 del capítulo 8 del título 1 de la parte 2 del libro 2 del Decreto Único Reglamentario del Sector Comercio, Industria y Turismo.” Asimismo, seguimos la Guía Metodológica de AIN del 2016 realizada conjuntamente por el Departamento Nacional de Planeación, en el marco del CONPES 3816 para guiar las etapas y fases que se desarrollan en el presente documento.

Así las cosas, y con el objetivo de propender por emitir reglamentaciones bajo altos estándares de calidad, que tengan como punto de partida el interés público y cumplan efectivamente con el objetivo para el cual fueron emitidas, se presenta el siguiente documento de Análisis de Impacto Normativo como parte del proceso de expedición del instrumento normativo que prohíbe la fabricación e importación de productos y equipos que contengan y/o requieran para su producción u operación las sustancias listadas en los Anexos A, B, C y F del Protocolo de Montreal, instrumento reglamentario de la Ley 29 de 1992 por la cual se aprobó el Protocolo de Montreal relativo a las sustancias agotadoras de la capa de ozono – SAO.

2. ANÁLISIS DE IMPACTO NORMATIVO – AIN

Dentro del proceso de planeación para la expedición de la reglamentación que prohíbe la fabricación e importación de productos y equipos que contengan y/o requieran para su producción u operación las sustancias listadas en los Anexos A, B, C y F del Protocolo de Montreal, ponemos a disposición del público en general y de todos los actores interesados, previa publicación en la página web del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, el siguiente Análisis de Impacto Normativo para consulta pública al público en general.

Antecedentes Generales. –

Las actividades humanas tienen efectos significantes sobre el medio ambiente y viceversa. A pesar de los esfuerzos que se han desplegado a nivel mundial para detener y prevenir el continuo y acelerado deterioro ambiental y, por ende, los efectos adversos y correlativos sobre la salud y la vida en el planeta tierra, continuamos siendo testigos de fenómenos ambientales que evidencian un grave deterioro ambiental a nivel planetario.

Uno de estos esfuerzos a nivel mundial para controlar y detener la rápida acción humana sobre los recursos naturales se forjó alrededor del Convenio de Viena para la protección de la capa de ozono y su Protocolo de Montreal (PM) relativo a las sustancias que agotan la capa de ozono (SAO), Protocolo reconocido mundialmente como uno de los instrumentos de Derecho Internacional del Medio Ambiente más exitosos a nivel planetario, no solo por haber sido ratificado e implementado universalmente, sino por haber propiciado la transición global del consumo de SAO, permitiendo la recuperación efectiva de la capa de ozono en el tiempo y previniendo daños mayores sobre la vida en el planeta tierra.

Treinta y tres años después de la firma del PM, su importancia mundial sigue más que vigente. Existen vínculos importantes entre el ozono y el clima. Sendos estudios científicos han demostrado que el ozono afecta al clima y el clima afecta al ozono. Algunas alternativas a las SAO, como son los hidrofluorocarbonos (HFC) son potentes gases de efecto invernadero que se ha venido liberando rápidamente a la atmósfera, debido al creciente uso que el mundo hace de ellos como alternativas libres de SAO. Asimismo, la mayoría de las SAO son gases con un alto potencial de calentamiento atmosférico (PCA).

Las SAO se han utilizado en todas las áreas y actividades productivas de la sociedad. La Tabla 1 ofrece una visión general de los sectores que utilizan SAO a nivel mundial y su utilización actualmente en el país:



Tabla 1. Sectores que utilizan SAO a nivel mundial

Sectores	HCFC	Bromuro de Metilo	Metilcloroformo	Halones	CFC	TCC
Fabricación e instalación de refrigeración y aire acondicionado	C*	-	-	-	-	-
Mantenimiento de refrigeración y aire acondicionado	C*	-	-	-	R	-
Espuma	C*	-	-	-	-	-
Protección contra incendios	C*	-	-	R	-	-
Aerosol	C*	-	-	-	-	-
Disolvente	C*	-	RV	-	-	-
Fumigación sin cuarenta y preembarque	-	C	-	-	-	-
Materia Prima	C	C	C	C	C	C
Fumigaciones de cuarentena y preembarque	-	C*	-	-	-	-
Laboratorio	C	C	C	C	C	C
Agentes de Proceso**	C	-	-	-	C	P*
Uso Esencial y Crítico	C	C	-	-	C	-

C = Consumo de SAO virgen = importación a granel de la sustancia

RV = Rara vez se utiliza

R = Se reutilizan SAO (regeneradas o recicladas)

P = La SAO se encuentra en los materiales de referencia certificados para usos analíticos y de laboratorio (usos actuales en Colombia)

** (solo cuando la Reunión de las Partes ha autorizado la excepción para ciertas Partes y usos)

Fuente: Guía Oficiales Ozono. Adaptado UTO Colombia.

En la mayoría de los países artículo 5 o países en vía de desarrollo como Colombia, el sector que más utiliza las SAO es el de refrigeración y acondicionamiento del aire. Los HCFC son usados como refrigerantes en los circuitos de enfriamiento de los sistemas de refrigeración, aire acondicionado y bombas de calor, así como en los servicios de mantenimiento para estos equipos. Asimismo, los sistemas de refrigeración utilizan las SAO en las espumas que sirven como aislante térmico de estos productos.

Si bien, los HCFC son utilizados mayoritariamente en los sectores de fabricación y mantenimiento de equipos de refrigeración y aire acondicionado, también son ampliamente utilizadas en otros sectores y en otras aplicaciones como en la manufactura de espumas de poliuretano, como solventes, en el sector de extinción de incendios y como propelente en aerosoles comerciales.





2.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Las medidas de control del PM requieren que las Partes reduzcan su nivel de consumo de SCPM de acuerdo con los calendarios acordados, hasta que dicho consumo sea eliminado (Artículos 2 y 5 PM). Para las Partes que no producen SAO como Colombia, el consumo significa entonces importaciones menos exportaciones de SAO.

En cumplimiento al calendario de reducción y eliminación del consumo establecido para los países artículo 5 del PM, Colombia ha prohibido la importación de sustancias de los Anexos A y B del PM bajo las Resoluciones 734 de 2004, 901 de 2006 y 902 de 2006.

En cuanto a las sustancias del Anexo C, el país avanza con un cronograma propio de eliminación, aprobado y soportado por el Fondo Multilateral del PM y cuya meta más próxima es la reducción del consumo de HCFC en un 65% para el año 2021. Este calendario y los cupos de importación de SAO para el país se encuentran reglamentados por la Resolución 2749 de 2017.

Bajo este escenario, las Partes del PM han buscado también ejercer control sobre la importación y producción de equipos y productos que pueden contener SCPM, como medidas complementarias para reducir la dependencia al consumo de SAO y obtener mejores resultados en el marco de los cronogramas de eliminación aprobados por las Partes del PM.

Desde el año 2007, el país cuenta con la Resolución 1652 de 2007 que prohibió la fabricación nacional y la importación de aquellos equipos y productos que contengan y/o requieran para su producción u operación las sustancias listadas en los Anexos A y B del PM, entre los que se encuentran los siguientes productos:

- Equipos de refrigeración (uso doméstico, comercial, industrial e institucional): Refrigerador, Congelador, Combinación refrigerador – congelador, Equipo tipo paquete para refrigeración y/o congelación, Dispensador de agua, Exhibidor autocontenido, Máquina para fabricación de hielo, Máquina para fabricación de helados, Vehículos para transporte refrigerado y demás fuentes móviles terrestres, aéreas, fluviales o marítimas con sistemas de refrigeración.
- Equipos de aire acondicionado: Tipo ventana, Tipo paquete, Unidad condensadora de aire acondicionado, Unidad evaporadora de aire acondicionado, Chiller, Fuentes móviles terrestres, aéreas, fluviales o marítimas con sistemas de aire acondicionado.
- Equipos y sistemas para extinción de fuego a base de Halón.
- Espumas de poliuretano y poliestireno y productos fabricados a partir de estas espumas.
- Aerosoles, con la excepción de los Inhaladores de Dosis Medida.



Asimismo, mediante Resolución 0171 de 2013, se prohibió la fabricación e importación de refrigeradores, congeladores y combinaciones de refrigerador-congelador, de uso doméstico, que contengan o requieran para su producción u operación los HCFC listados en el Anexo C del PM, siendo este instrumento el primero que el país expedía para el control de equipos con SAO bajo el Anexo C.

Considerando los avances del país frente a los cronogramas de eliminación bajo el PM, Colombia ha avanzado igualmente en la reconversión industrial de los procesos nacionales de fabricación de equipos que contienen o que requieren para su operación o funcionamiento los HCFC (sustancias del Anexo C del PM).

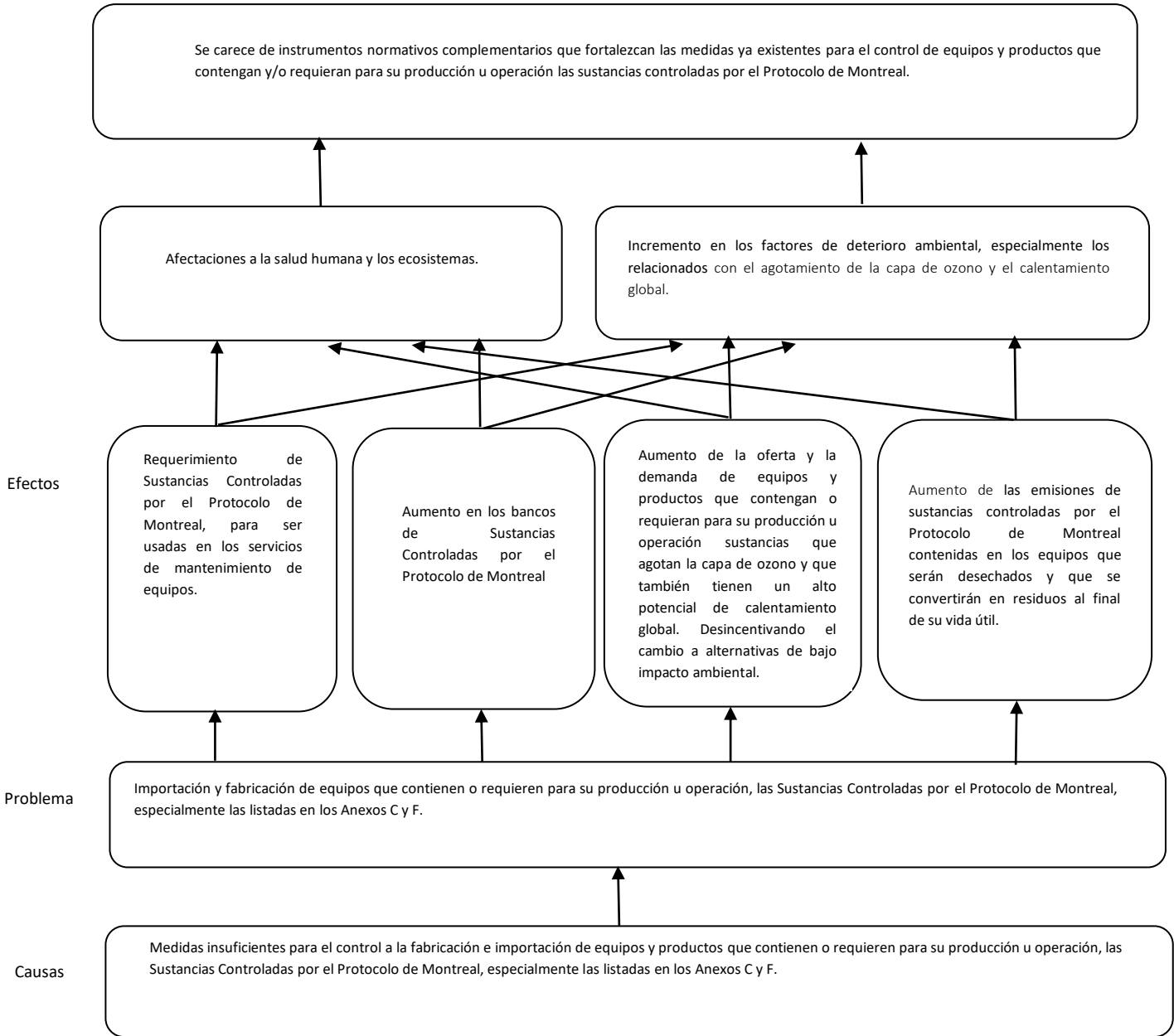
Así las cosas, el consumo de SCPM en Colombia se concentra de dos grupos: por una parte, dentro de los procesos productivos de aquellos sectores y empresas que aún no se han reconvertido a alternativas ambientalmente más limpias y que siguen manteniendo su consumo de HCFC; por la otra, durante las actividades y servicios de mantenimiento de los equipos instalados existentes en el país, que requieren de las SCPM para su operación y/o funcionamiento.

Como los equipos y productos que contienen SCPM tienen una vida útil relativamente larga, algunos pueden llegar hasta los cincuenta años (como es el caso de las espumas aislantes para edificios), la falta de intervención pública hoy redundaría no solo en una demanda insostenible en el futuro de SCPM para el mantenimiento de equipos, especialmente en el sector de refrigeración y acondicionamiento del aire, sino también en unas emisiones elevadas durante muchos decenios con los efectos colaterales gravísimos sobre el clima global. Sendos análisis a nivel global revelan que dos tercios de las emisiones previstas de SCPM podrían evitarse de forma rentable de aquí a 2040, si se toman medidas hoy para evitar el consumo de SCPM cuando existan alternativas viables en cada uno de los sectores que las utilizan.

La inacción, es decir, la permanencia en un escenario habitual (el *business-as-usual* BAU) en el consumo de SCPM, en cambio, conllevaría el incumplimiento de los objetivos globales de lucha contra el agotamiento de la capa de ozono y el cambio climático, así como mayores costos reales en el tiempo relacionados con la atención a los daños en la salud de todos los colombianos como consecuencia del deterioro medio ambiental por el desmedido uso de estas sustancias. Cabe anotar que, en el mediano plazo, de mantenerse el BAU se hará necesario e imprescindible que tanto los sectores consumidores de SAO como otros sectores industriales, adopten medidas más costosas y drásticas para mitigar los mayores daños a que se verá expuesta toda la sociedad, con la consiguiente pérdida de competitividad de la industria nacional en su conjunto.

A continuación, presentamos el árbol de problemas que muestra la situación y el origen del problema que hemos identificado y presentado hasta aquí (causas y síntomas), así como los efectos que surgen de esta situación.

Figura 1. Árbol de causas-efectos o árbol del problema



Considerando lo expuesto y atendiendo al árbol de problemas propuesto, a continuación, presentamos la identificación de actores potencialmente involucrados en la medida de intervención propuesta.⁴

A. Sector de Refrigeración y Acondicionamiento del Aire. –

El sector de la refrigeración y del acondicionamiento del aire incluye tanto a los fabricantes nacionales como a los importadores, comercializadores e instaladores de estos equipos y productos, empresas cuya actividad comercial es la prestación de servicios de mantenimiento para estos equipos y productos, empresas de la red de recuperación, reciclaje y regeneración de SAO y usuarios finales de estos equipos y productos.

El sector de refrigeración y del acondicionamiento del aire representa cerca del 50% del consumo total de los HCFC en el país, asimismo el HCFC-22 representa más de 99% del refrigerante que se consume en este sector específico.

B. Sector de Espumas. –

La espuma de poliuretano (PU) es hoy por hoy la opción de aislamiento para más del 99% del mercado global. Actualmente, el mercado colombiano de PU se puede dividir en tres segmentos industriales diferentes: espuma flexible (bloques, láminas, moldeados, visco elástico y piel integral), espuma rígida y elastómeros micro celulares (suelas de zapatos). Los HCFC solo se utilizan en espuma rígida para aislamiento térmico y piel integral.

Se pueden identificar tres subsectores diferentes en espuma rígida de PU para aislamiento térmico: refrigeración doméstica (refrigeradores y congeladores), refrigeración comercial (principalmente exhibidores de botellas y refrigeradores – congeladores comerciales) y aislamiento térmico industrial para los sectores de refrigeración y construcción (paneles continuos y discontinuos, transporte refrigerado y spray).

En cuanto a la piel integral, aproximadamente cincuenta pequeñas empresas producen partes de espuma integral para automóviles y muebles.

C. Sector de Extinción de Incendios. –

Se han identificado cinco importadores de HCFC (123 y 141b) para aplicaciones de extinción de incendios en Colombia. Estos importadores distribuyen en las grandes y principales ciudades de Colombia (Bogotá, Cali, Medellín y Barranquilla). Además, se han identificado cerca de 60 empresas medianas distribuidoras en todo el país, que tienen como clientes de pequeñas y medianas empresas de mantenimiento y recarga de extinción de incendios portátiles.

⁴ En el presente Documento de AIN se hace una identificación inicial de los actores destinatarios de la norma. La descripción completa del sector, análisis histórico, proyecciones y demás información relacionada con cada uno de los sectores que consumen SCPM hace parte del desarrollo del Documento de Soporte Técnico de la norma que será presentado para conocimiento del público en general en una etapa posterior del procedimiento de expedición del Instrumento Normativo.



Han sido identificadas 221 empresas dedicadas a procesos de mantenimiento y recarga de extintores portátiles con HCFC-123. El proceso de mantenimiento y recarga de extintores portátiles comúnmente es realizado en micro y pequeñas empresas, y por unas pocas empresas medianas. No se tiene registro de grandes empresas dedicadas a esta actividad en Colombia.

En cuanto a los usuarios finales para estos productos, se trata de personas naturales y/o jurídicas que deben contar con equipos para la extinción de incendios dentro de edificios residenciales, comercios, oficinas, entidades públicas, fábricas, medios de transporte motorizado, entre otros tantos.

En cuanto a los equipos y sistemas para extinción de incendios a base de halón, de acuerdo con el Comité de Opciones Técnicas de Halones (COTH) del PM, los halones se utilizan para la extinción de incendios en aeronaves civiles en cuatro aplicaciones:

- Extintores instalados en los lavabos de los aviones antes de 2007 (Halón 1301).
- Extintores de mano que se encuentran en la cabina de pasajeros y la cabina de mando, compartimentos de descanso de la tripulación y compartimentos accesibles de carga (Halón 1211).
- Compartimentos de carga (Halón 1301).
- Motores y unidades auxiliares de potencia o APUs (Halón 1301).

Si bien, la fabricación e importación de equipos y sistemas para la extinción de incendios a base de halón se encuentra prohibida desde el 2007 con la Resolución 1652, considerando las Decisiones del PM sobre el uso de halones en la aviación civil y comercial, se hace necesario realizar una excepción a la prohibición hecha en el 2007 que versa exclusivamente sobre los extintores de incendios para uso exclusivo del sector aeronáutico.

D. Sector de Aerosoles y Solventes. –

Este sector corresponde a lo que se conoce bajo el PM como los usos emisivos de SAO. Son aquellas aplicaciones en la cual se genera una liberación significativa de SAO a la atmósfera, sea por las características de la aplicación o por la finalidad que se persigue. Los usos emisivos más comunes de las SAO son: solventes de limpieza en procesos industriales, propelentes en inhaladores de dosis medida y en aerosoles de aplicación doméstica y comercial.

Las aplicaciones de usos emisivos que existen actualmente en Colombia y sobre las cuales recae la medida reglamentaria son: como solvente en la manufactura de agujas hipodérmicas; solvente en el sector de agentes de limpieza industrial, y; propelentes en el sector de aerosoles comerciales.

E. Usos Analíticos y de Laboratorio. Materiales de Referencia. –

Las aplicaciones de estándares analíticos de laboratorio con contenido de SAO en el país se encuentran básicamente en dos ámbitos: en el farmacéutico y en el ambiental. El uso de estos estándares está circunscrito a la identificación y cuantificación de trazas de estas sustancias, en el primero, en las materias primas utilizadas para la fabricación de medicamentos, y en el segundo, en

matrices ambientales (agua, aire, residuos peligrosos), en ambos casos para cumplir con reglamentaciones nacionales.

El contenido de SAO en los estándares analíticos de laboratorio es bajo, sin embargo, su uso continuo hace que se manipulen cantidades que deben ser tenidas en cuenta en los inventarios nacionales. Además, su uso es necesario ya que no existen otras sustancias para su reemplazo.

A nivel nacional no se fabrican este tipo de estándares, por lo cual todos los consumidos en el país son importados. Las necesidades futuras proyectadas para el período 2020 - 2030 de uso de los estándares analíticos con SAO son de alrededor 17 mil ampollas, lo cual hace necesario realizar un ajuste en la reglamentación para permitir la importación de estándares analíticos de laboratorio que contengan las sustancias del Anexo B Grupos II y III, de acuerdo con las excepciones que mantiene el PM.



2.2. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS

Mediante el instrumento normativo propuesto, el Gobierno Nacional busca alcanzar los siguientes

Objetivos generales:

1. Coadyuvar a la garantía del derecho de todas las personas de gozar de un ambiente sano.
2. Prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, específicamente aquellos relacionados con el agotamiento de la capa de ozono y el calentamiento global.
3. Reducir los impactos a la salud humana y el medio ambiente, específicamente aquellos relacionados con el agotamiento de la capa de ozono.
4. Cumplir los compromisos internacionales del país bajo el Protocolo de Montreal.

Objetivos específicos:

1. Reducir y eliminar el consumo, conforme cronogramas de eliminación, para cada una de las sustancias controladas por el Protocolo de Montreal.
2. Cumplir con las metas, planes y programas señalados en los planes de gestión para la eliminación de sustancias agotadoras de la capa de ozono en Colombia.
3. Desalentar el uso de sustancias controladas por el Protocolo de Montreal mediante la reducción de la oferta y la demanda de equipos y productos que les contengan o les requieran para su producción u operación.
4. Promover la disponibilidad de sustancias alternativas de bajo impacto ambiental para el funcionamiento de equipos y productos que operen o dependan de estas sustancias alternativas.
5. Impulsar el cambio tecnológico en los sectores que utilizan sustancias controladas por el Protocolo de Montreal.
6. Prevenir la acumulación de bancos de sustancias controladas por el Protocolo de Montreal en el futuro y reducir, por ende, las emisiones de sustancias controladas por el Protocolo de Montreal en los equipos que serán desechados y que se convertirán en residuos ambientalmente costosos al final de su vida útil.
7. Fortalecer el marco normativo vigente de implementación del Protocolo de Montreal en Colombia mediante una mejora regulatoria en el diseño del instrumento legal para facilitar el cumplimiento y control a la prohibición de equipos y productos que contengan y/o requieran para su producción u operación cualquiera de las sustancias controladas por el Protocolo de Montreal.

2.3. SELECCIÓN DE OPCIONES Y/O ALTERNATIVAS

Las opciones y/o alternativas para alcanzar los objetivos de una política ambiental son diversas, así como sus metodologías e instrumentos disponibles. Para el presente AIN, se presentan los denominados Mecanismos Estatales de Protección Ambiental (MEPA), entendidos estos como aquellos instrumentos jurídicos que buscan prevenir potenciales daños a las personas y al medio ambiente ya sea, promocionando el cuidado del medio ambiente, desincentivan su menoscabo o sancionando por el incumplimiento de la normatividad ambiental.

Las siguientes dos opciones son los escenarios de partida en los que el regulador se ve inmerso actualmente:

Escenario A – No Actuar, es decir, dejar las cosas como están, permanecer en el escenario habitual (*business-as-usual*) en cuanto al consumo de SCPM. Se trataría, entonces, de un escenario de indiferencia total por parte de la administración pública, dejando el problema ambiental y sus soluciones en manos de la iniciativa privada.

Escenario B – Actuar, es decir, hacer uso de los MEPA en sus diferentes niveles para alcanzar los objetivos planteados en el apartado anterior.

El Escenario A, esto es, la no actuación e indiferencia absoluta, se descarta como una alternativa para contrarrestar los efectos que se derivan de la situación y el problema presentado en el acápite 2.1. y, por consiguiente, alcanzar los objetivos planteados en el acápite 2.2. del presente AIN. Las razones que nos soportan para rechazar esta opción son las siguientes:

1. La propuesta de instrumento normativo objeto del presente AIN hace parte de los compromisos país bajo el PM, aprobado mediante Ley 29 de 1992.
2. Los Planes Nacionales de Gestión para los HCFC (HPMP, por sus siglas en inglés) Etapas I y II, presentados por el país y aprobados por el Fondo Multilateral del PM, señalan la necesidad de ajustar y fortalecer el ordenamiento jurídico colombiano para el control del consumo de las SAO, en los sectores referidos en el acápite 2.1. del presente AIN.
3. Como se demostrará en el siguiente acápite de análisis de impacto, el costo de no hacer nada, es decir, mantener el *status quo* y permanecer bajo el escenario actual de uso y consumo de SCPM será más alto en el tiempo que lo que cuesta introducir y poner en marcha las medidas que se proponen con el instrumento jurídico objeto del presente AIN.
4. La propuesta de intervención que se presenta con este AIN sirve potencialmente para atender el problema planteado en el acápite 2.1. a un costo aceptable, como se demostrará en el análisis de impacto que sigue.
5. A la fecha, no existe evidencia alguna que permita concluir que los sectores referidos en el acápite 2.1. pueden tomar o tomarán una iniciativa privada real y efectiva encaminada a modificar el escenario habitual (*business-as-usual*) en el que se encuentran inmersos y, por ende, a cambiar sus patrones de comportamiento para cumplir eficazmente con los objetivos definidos en el acápite 2.2.

En tal virtud, el Escenario B es el que nos corresponde acoger dentro del presente AIN para presentar los diferentes niveles u opciones de actuación que nos permitan alcanzar los objetivos planteados en el acápite 2.2.

1. Instrumentos Restrictivos: también llamados directos o administrativos, se incluyen dentro de las prácticas de obligación y control de la administración pública (*command & control*). Se trata de todas aquellas medidas que ejercen una acción directa sobre los contaminadores mediante una serie de disposiciones que, de no cumplirse, generan la aplicación de sanciones sobre los infractores. Teniendo en cuenta esta finalidad, se clasifican en:
 - 1.1. Medidas Preventivas. – Se fundamentan en el principio de precaución y buscan evitar la producción de daños ecológicos. Entre otras medidas, destacamos: (i) el establecimiento de niveles de contaminación, esto es, fijando límites máximos de polución; (ii) la regulación de las características que deben presentar las materias primas para evitar que contengan elementos potencialmente contaminantes como las SCPM. Esta alternativa es la que corresponde bajo la estructura y las previsiones del PM, base de la reglamentación propuesta; (iii) la homologación e imposición de determinados niveles tecnológicos, esto es, el establecimiento de unos niveles mínimos de tecnología pro-ambiental tendientes a determinar un estándar de calidad ambiental, por ejemplo, para todos aquellos sectores usuarios de SCPM.
 - 1.2. Medidas Represivas. – Para que las medidas preventivas puedan lograr su cometido es necesario que exista, además de la vigilancia y la supervisión de los poderes públicos, el apoyo de un mecanismo represivo adecuado, de carácter sancionador. Las sanciones aplicadas dentro de la órbita de la administración pueden consistir en multas, suspensión de actividades, retiro de permisos, clausura de instalaciones, tasas por no conformidad, entre otras. Están incluidas dentro del instrumento propuesto.
 - 1.3. Medidas de Revelación. – Entendidas como aquellas normas que obligan a los particulares a proveer toda la información que pueda resultar útil para controlar su actividad contaminante. Es un instrumento que, por sí mismo, no impide el deterioro y daño ambiental, sino que su misión es facilitar la aplicación del resto de los MEPA. Su carácter de instrumento restrictivo viene dado por su carácter obligatorio, en el sentido que los contaminadores no pueden omitir su cumplimiento o elegir entre otras opciones más favorables. Por lo tanto, en caso de incumplimiento, se aplicarán las sanciones administrativas correspondientes.
2. Instrumentos Permisivos: también llamados instrumentos económicos o de mercado, conceden a los particulares un amplio margen de actuación a la hora de planificar su estrategia empresarial, ya que de entre todas las opciones posibles, permiten al administrado elegir la que mejor se ajuste a sus intereses económicos, otorgándose un mayor grado de discrecionalidad en su actuación. Para los efectos, los clasificamos de la siguiente manera:
 - 2.1. Medidas Positivas. – Aquellas que estimulan al agente contaminante para que, a través de una ayuda económica o financiera, evite o disminuya la producción de los daños ambientales que acarrea su actividad. Se pueden tratar de: (i) medidas que afectan el gasto público, como



las subvenciones estatales para colaborar, por ejemplo, con los costos que genera la eliminación de SCPM. Al respecto, cabe aclarar que este instrumento no resulta viable por la regla fiscal a la que está sometida actualmente el funcionamiento el Estado. Adicionalmente, los HPMP llevados a cabo en el país por la Unidad Técnica Ozono en los últimos veinte años han ejecutado recursos económicos de cooperación para apoyar y acompañar a los sectores relacionados en el acápite 2.1. en la reducción y eliminación del consumo de SCPM; (ii) medidas que afectan los ingresos públicos, resignando las recaudaciones públicas en pos de beneficiar actividades como la eliminación de SCPM, la adquisición de productos menos contaminantes o el cambio tecnológico en las empresas de los sectores involucrados. Estos tipos de instrumentos se materializan a través de una serie de beneficios fiscales como las exenciones tributarias, las deducciones fiscales, rebajas en tipos de gravámenes específicos y a través de técnicas de amortización más favorables. Consideramos estos instrumentos como un posible complemento a las medidas preventivas de comando y control que se requieren bajo los compromisos país del PM. No obstante, no son objeto de análisis en este AIN porque: primero, no existe correlación en el tiempo entre la implementación de estos instrumentos y la capacidad del mercado para cumplir a tiempo con los cronogramas de eliminación de SCPM establecidos para el país bajo el PM; segundo, estos instrumentos fiscales requieren una iniciativa de política pública distinta a la que se aborda en el presente AIN que requerirá, en todo caso, ajustes en el régimen tributario nacional.

- 2.2. Medidas Negativas. – Entendidas como aquellos instrumentos cuya finalidad principal es desincentivar la generación de perjuicios ambientales mediante cargas o incrementos de precio por la utilización de los recursos ambientales. Fundamentalmente, se tratan aquí de tributos ambientales, “ecológicos” o “verdes” a través de sus tipologías fundamentales como son, los impuestos estrictamente, las tasas o las contribuciones especiales. Se trata entonces de hacer uso de las facultades impositivas del Estado y, a través de las leyes tributarias, desincentivar el consumo de SCPM. Esta alternativa, por obvias razones, tampoco es objeto de análisis en el presente AIN.
- 2.3. Medidas Mixtas. – Instrumentos en los que se combinan o se alternan medidas de fomento y de desaliento para los agentes contaminadores, entre otras medidas: (i) mercados de permisos negociables mediante la utilización de cupos, créditos o cuotas transables de emisiones de SCPM. Esta opción no se encuentra viable por los objetivos buscados con la reglamentación, por una parte, eliminar completamente el consumo de SCPM y, por la otra, reducir los bancos de SAO. Ambos objetivos hacen inviable fomentar la instauración de un mercado de permisos negociables ya que se mantendrían las cuotas mínimas de mercado, manteniendo el consumo de sustancia en el tiempo e incrementando los bancos de SAO con los gastos adicionales de disposición que generarían en el futuro. (ii) intervención de precios, por ejemplo, influyendo en los precios de las SCPM o en los productos que dependen de estas, con el fin de desalentar su circulación. Esta medida, consideramos, tiene graves implicaciones en el régimen de competencia lo que conllevaría riesgos legales ante los tribunales.





3. Instrumentos de cumplimiento voluntario: se trata de aquellas medidas en donde la autonomía de la voluntad de los actores de cada uno de los sectores referidos en el acápite 2.1. alcanza su máxima expresión, ya que carecen de todo tipo de obligatoriedad. Destacamos aquí el etiquetado ecológico, las auditorías ambientales y las certificaciones ambientales por terceros independientes, entre otras opciones de carácter netamente voluntario.

En conclusión, el presente AIN atiende al Escenario B de “Actuación” a través de un instrumento de comando y control que se deriva de la propia estructura del PM y cuyo fin último es controlar el consumo de SCPM en los equipos y/o productos que les contengan o requieran para su producción y operación. Las razones que soportan la elección de un instrumento de comando y control como el propuesto son:

1. Es el instrumento por excelencia con el que han contado los países del PM para controlar y eliminar el consumo de SCPM.
2. En Colombia, se ha aplicado con anterioridad esta MEPA para las sustancias del Anexo A y B con la Resolución 1652 de 2007 y, para las sustancias del Anexo C en el sector de refrigeración doméstica, con la Resolución 0171 de 2013. Hasta la fecha, estos instrumentos han resultado idóneos para alcanzar los resultados para el cumplimiento de los compromisos país en el marco de la implementación del PM.
3. Asimismo, el Estado cuenta actualmente con la infraestructura institucional que permite una implementación efectiva del instrumento normativo objeto del presente AIN, infraestructura institucional y operacional que ha permitido el cumplimiento de los compromisos país bajo el PM.
4. Tanto los instrumentos económicos o de mercado como los instrumentos de cumplimiento voluntario son complementos idóneos a los instrumentos de comando y control para el logro de mejores resultados, especialmente en términos económicos para los agentes destinatarios de la norma. No obstante, estos instrumentos por si solos ni reemplazan la medida de prohibición ni permiten alcanzar los objetivos fijados en la norma. Cabe anotar que los sectores destinatarios de la norma han contado con acompañamiento continuo por parte de la Unidad Técnica Ozono en el proceso de reducción a su dependencia de SCPM. Asimismo, anotar que la eliminación al consumo de SCPM es un fenómeno global en el que toda la industria mundial y sus sectores consumidores se han venido reconvirtiendo (en mayor o menor grado), pero, en últimas, inmersos en un proceso de transformación global del mercado donde los países artículo 2 del PM (países productores con economías desarrolladas) han reducido notoriamente la producción mundial de sustancias, equipos y productos.



2.4. ANÁLISIS DE IMPACTO

A. Análisis Costo-Beneficio

El análisis costo-beneficio (ACB) es una herramienta de apoyo para la toma de decisiones toda vez que permite evaluar el desempeño de proyectos, programas, políticas o regulaciones de forma objetiva. El ACB permite comparar los valores monetarios de los costos (impactos negativos) y beneficios (impactos positivos) que se generan de manera directa e indirecta por un instrumento normativo como el que se presenta con el presente AIN. En general, el ACB aborda los siguientes aspectos metodológicos (Hanley & Spash, 1993):

1. Definición de la perspectiva del análisis. –

La perspectiva define desde qué punto de vista se lleva a cabo la evaluación y cuáles serán los costos y beneficios incluidos en el análisis, los cuales deben ser concordantes con el instrumento de comando y control seleccionado. Así, considerando que la reglamentación a expedirse por el Gobierno Nacional propende por el bienestar y el bien común de toda la sociedad, la perspectiva más apropiada corresponde al análisis económico y social que considera los cambios en el bienestar de todos los agentes de la sociedad, incluidos los actores directamente involucrados en el instrumento normativo.

2. Definición de alternativas. –

Dos son las alternativas a evaluar en el ACB: una alternativa base o línea base y una alternativa de intervención resultante de la implementación de la prohibición a la fabricación e importación de productos y equipos que contengan y/o requieran para su producción u operación las sustancias listadas en el Anexo A, B, C y F del Protocolo de Montreal.

Considerando que el instrumento normativo propuesto responde a los compromisos país bajo el PM y que Colombia, en su condición de país artículo 5, responde a un calendario propio de reducción y eliminación (tabla 2), el escenario base corresponde a la reducción del consumo de HCFC según el cronograma permitido por el PM para los países del Artículo 5, al que pertenece Colombia. La alternativa de línea base asumirá una reducción del 100% a partir del año 2030. Así, el impacto de la regulación será evaluado mediante el efecto incremental del escenario con regulación respecto al escenario base. La evaluación de este impacto supone que bajo el escenario base se controlará la fabricación e importación de equipos y productos que contengan las SCPM a partir del año 2021 para lograr el cumplimiento de reducción al consumo que se establece la tabla 2; y que, a partir del año 2030, se implementará una prohibición total similar a la regulación propuesta bajo en el presente AIN.



Tabla 2. Cronograma de Eliminación Partes Art. 5 y cronograma Colombia.
Fuente: Protocolo de Montreal

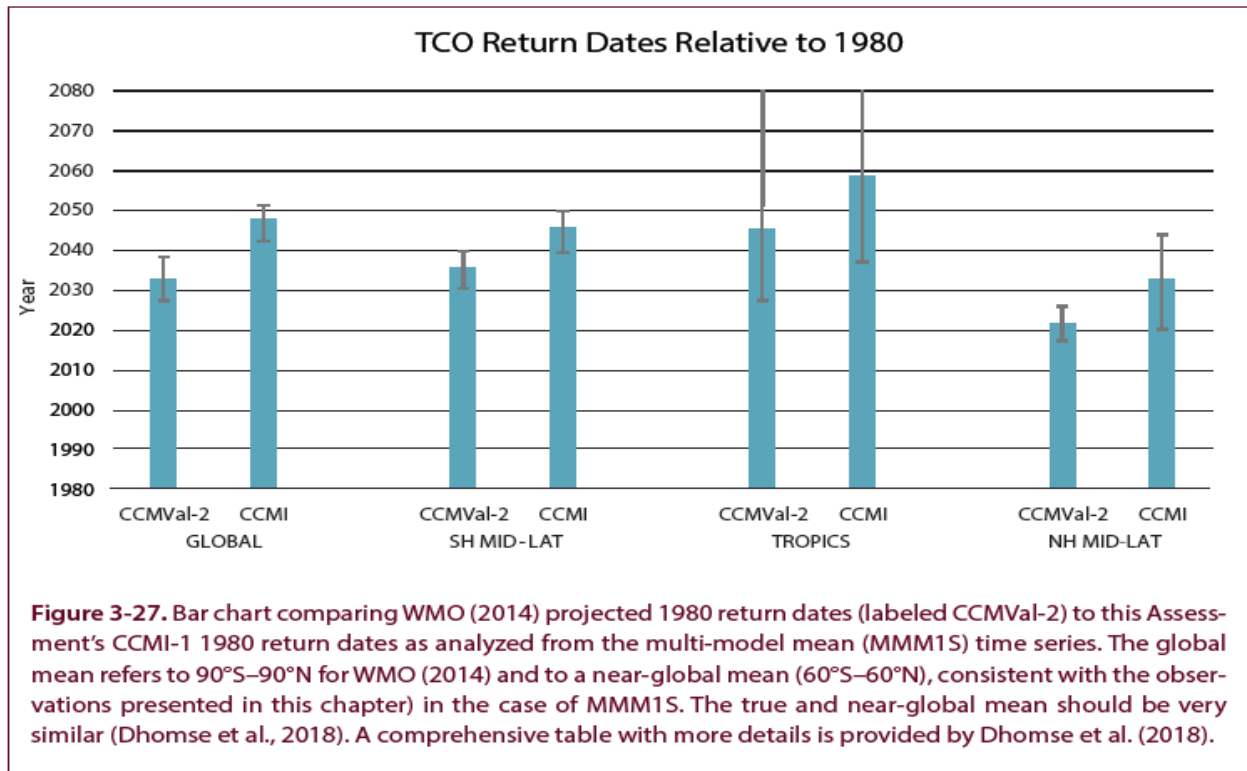
Anexo y Grupo del Protocolo	Tipo de SAO	Períodos de la línea base	Primera medida de control para países art. 5	Eliminación definitiva para países art. 5
A-I	CFC (CFC-11, CFC-12, CFC-113, CFC-114 y CFC-115)	1995 1997	a 1999 congelación	reducción del 50% para 2005 reducción del 85% para 2007 2010 eliminación
A-II	Halones (halon 1211, halon 1301, halon 2402)	1995 1997	a 2002 congelación	reducción del 50% para 2005 2010 eliminación
B-I	Otros CFC (CFC-13, CFC-111, CFC-112, CFC-211, CFC-212, CFC-213, CFC-214, CFC-215, CFC-216, CFC-217)	1998 2000	a 2003 reducción del 20%	reducción del 85% para 2007 2010 eliminación
B-II	Tetracloruro de carbono	1998 2000	a 2005 reducción del 85%	2010 eliminación
B-III	Metilcloroformo	1998 2000	a 2003 congelación	reducción del 30% para 2005 reducción del 70% para 2010 2015 eliminación
C-I	HCFC	2009 2010	a 2013 congelación	reducción del 10% para 2015 reducción del 35% para 2020 reducción del 67,5% para 2025 Eliminación del 97,5% para 2030. Compromisos de Colombia: Reducción del 10% para 2015 Reducción del 60% para 2020 Reducción del 65% para 2021 Reducción del 67.5% para 2025 2030 eliminación del 97.5%.
C-II	HBFC	—	1996 eliminación	1996 eliminación
C-III	Bromoclorometano	—	2002 eliminación	2002 eliminación
E	Bromuro de metilo	1995 1998	a 2002 congelación	reducción del 20% para 2005 2015 eliminación



3. Definición del horizonte temporal. –

El horizonte de tiempo del ACB debe ser consistente con el periodo de tiempo en el que se evidencien tanto los costos como los beneficios. Si bien los costos se generan en el corto plazo, esto es, desde el inicio de implementación de la reglamentación, los efectos de la recuperación de la capa de ozono tienen un horizonte de mediano y largo plazo. Por lo tanto, el ACB se realiza para el periodo 2020 - 2060 que, de acuerdo con la Organización Mundial Meteorológica (WMO, 2018), corresponde al tiempo en que la columna total de ozono (TCO) en la atmósfera a nivel del trópico podría alcanzar los niveles de 1980 (Ver Figura 2). El periodo 2020 - 2060 también es indicado para cubrir los cambios en el calendario de cumplimiento de los compromisos del PM y evidenciar las diferencias entre los dos escenarios planteados.

Figura 2. Fechas de retorno de la columna de ozono relativas al año 1980
Fuente: (WMO, 2018)



4. Valoración de los impactos. –

La capa de ozono es un bien público global, de libre acceso y cuya destrucción genera externalidades. El impacto de las emisiones de SCMP no es sólo para el país que emite los gases, sino para el resto de los países del mundo. Para evaluar una problemática de esta naturaleza es necesario tener una aproximación que tome en cuenta el balance global de los beneficios y costos.

Los beneficios de proteger, es decir, de reducir consumo y, por ende, emisiones se dispersan por todo el planeta. Es por eso que como resultado, ningún país que actúe unilateralmente tendrá el incentivo para incurrir en los costos asociados con la reducción de las SCPM. Una acción unilateral de Colombia que genera menos del 1% de las emisiones globales, no tendrá un efecto significativo en la protección de la capa de ozono, por lo que no hace sentido analizar dicha acción de forma individual. Sin embargo, el país sí se beneficiará como parte de un acuerdo internacional donde todos los países reduzcan sus emisiones y todos asuman los costos de dicho acuerdo.

Los beneficios de la reducción del consumo de HCFC para Colombia corresponden a evitar los impactos en la salud humana y en los ecosistemas que traerá dicha regulación como parte de una acción coordinada y similar que se adopte a nivel mundial por los otros países del mundo, en el marco del PM. También, se generan beneficios por reducir el consumo y las emisiones de HFC, como gas efecto invernadero, y, por los costos evitados en ahorro energéticos y costos futuros de destrucción de depósitos de HCFC.

Los principales beneficios de la protección de la capa de ozono están relacionados con la salud, en particular, con la reducción de mortalidad y morbilidad de cáncer de la piel (melanomas y no melanomas) y la reducción de cataratas. Otros beneficios de la protección de la capa de ozono incluyen la reducción de daños en las capturas de peces, productividad de cultivos, reducción en incremento del nivel del mar en áreas costeras, protección de ecosistemas acuáticos, reducción de alteraciones en la cadena trófica de diversas especies de plantas y disminución de los daños materiales en pintura, caucho, madera y plástico por disminución de smog fotoquímico (EEAP, 2019). De acuerdo con el estudio de la EPA (EPA, 1988), los beneficios a la salud corresponden a 98% de los beneficios totales, por lo que en este análisis sólo se tomará en cuenta dichos beneficios.

Para la valoración de los beneficios se utilizará la metodología de costos evitados. Dicha metodología valora las mejoras en un bien público o la disminución de externalidad negativa de forma indirecta mediante el ahorro en los gastos en que incurren los agentes para mitigar o protegerse de sus impactos (Hanley & Spash, 1993). Para el ACB, los distintos actores (públicos y privados) incurren en costos asociados al tratamiento de las enfermedades de cáncer en la piel o cataratas.

Los costos de la reglamentación pueden evaluarse mediante dos enfoques: primero, enfocándose en los consumidores y en el impacto que tendrá la prohibición de las SCPM en los precios finales de la demanda de los productos asociados. En este enfoque la valoración del impacto se realiza mediante la pérdida del excedente del consumidor. Segundo, también es posible medir el impacto de la regulación como un mayor costo al que se enfrentarán las empresas, ya sea por la compra de sustitutos o por el cambio en sus procesos productivos. Bajo esta segunda aproximación, la valoración requiere de la estimación de la demanda de insumos y el cálculo de los mayores costos y, por tanto, la pérdida de excedentes (utilidad) de los productores de bienes y servicios. Los costos indirectos corresponden a aquellos relacionados con trámites administrativos en cabeza de los

agentes reglamentados y a aquellos costos de exigencia y supervisión al cumplimiento, en cabeza de las entidades públicas. En la Tabla 3 se presenta un resumen de las categorías de beneficios y costos incluidos en el ACB.

Tabla 3. Categorías de Beneficios y Costos del Análisis Nacional. Fuente: UTO

Actor	Tipo de Impacto	Impacto incremental (Escenario regulatorio vs escenario base)	Magnitud
Productores - Importadores	Costos - Directos	Aumento costos de fabricación al tener que usar sustancias distintas a las SCPM	Significativo
Autoridades de comercio	Costos - Indirectos	Aumento en costos de trámites, supervisión aduanera	No significativo
ANLA		Aumento de capacidad para exigir el cumplimiento de la norma	No significativa
UTO		Seguimiento y supervisión al consumo país	No significativa
Autoridades ambientales		Visitas de control y seguimiento a importadores de sustancias. Inspección compradores SCPM	Significativo
Población	Beneficios	Costo evitado de impactos a la salud humana por la no liberación de SCPM: Disminución de cáncer en la piel y cataratas.	Significativo
Población	Beneficios	Costo evitado de impactos a la salud por disminución de contaminantes secundarios atmosféricos locales (ozono) por menores reacciones fotoquímicas generadas por radiación UV.	No significativo
Productores - Pesca	Beneficios	Costo evitado en disminución de pesca	No significativo
Ecosistemas	Beneficios	Costo evitado en pérdida de ecosistemas Reducción de alteraciones en la cadena trófica de diversas especies de plantas	No significativo
Otros	Beneficios	Disminución de los daños materiales en pintura, caucho, madera y plástico por disminución de smog fotoquímico	No significativo

5. Tasa de descuento. –

Teniendo en cuenta que el periodo de evaluación cubre 40 años, es necesario utilizar una tasa de descuento que permita comparar flujos presentados en diferentes momentos del tiempo. En primer lugar, los valores monetarios corrientes se expresarán en valores constantes corrigiéndolos por la

inflación. Los flujos en precios constantes serán expresados en valor presente utilizando la tasa social de descuento del 9% definida por el DNP para la evaluación de proyectos de inversión (Piraquive, Matamoras, Céspedes, & Rodríguez, 2018).⁵

6. Comparación de beneficios y costos. –

La comparación de los beneficios y costos se realizará mediante la relación beneficio-costos (B/C) del escenario incremental. La relación B/C permitirá establecer los beneficios generados por cada peso invertido en la reducción de las emisiones y el impacto de la regulación.

B. Costos

Los costos asociados a la regulación frente al escenario base se pueden dividir en dos categorías: costos directos y costos indirectos. Los costos directos corresponden a aquellos en los que incurrirán los actores potencialmente involucrados en la medida de intervención para cambiar sus procesos, sustituir insumos, equipos y/o productos por aquellos que no contengan SCPM. A su vez, los costos indirectos corresponden a los costos administrativos en que incurrirán tanto las autoridades administrativas, ambientales y aduaneras, como los actores potencialmente involucrados en la medida de intervención. Se estiman, entonces, los costos directos ya que se considera que la reglamentación propuesta no aumenta los trámites ni requiere funciones adicionales respecto de las que actualmente desempeñan, incluidas ya en la línea base.

Basándonos en la experiencia de los Comités Técnicos al interior del PM, así como en los programas y proyectos de cooperación internacional ejecutados en el país, el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal calcula umbrales de relación costo-eficacia con el fin de establecer prioridades en las aprobaciones de los proyectos de inversión presentados al Fondo. Los costos se calculan teniendo en cuenta, entre otros, el equipo de umbral básico de referencia de la empresa, el número de productos fabricados, la cantidad de sustancias controladas y demás materias primas, actualizaciones tecnológicas y tecnología alternativa seleccionada. En este sentido, estos umbrales sirven como aproximación a los costos en que las empresas y sectores destinatarios de la medida reglamentaria incurrirán para cumplir con los compromisos bajo el PM. En la Tabla 4 se presentan estos umbrales.

Tabla 4. Umbral de costo-efectividad para la eliminación de HCFC por sector
Fuente: Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral, 2017.

Sector	Sustancia de referencia	Alternativas principales introducidas	Umbral costo-eficacia (USD/kg)
--------	-------------------------	---------------------------------------	--------------------------------

⁵ Esta tasa de descuento se utilizará, igualmente, dentro de las variables para el análisis de sensibilidad de las diferentes variables presentadas en el presente ACB.





Sector	Sustancia de referencia	Alternativas principales introducidas	Umbral costo-eficacia (USD/kg)
Equipos de refrigeración residencial (refrigerante y componentes para tablero de espuma de poliuretano)	HCFC-141b	Ciclopentano	7,83
Equipos de refrigeración comercial (refrigerante y componentes)	HCFC-22	HFC-32, HC-290, HFC-134a, CO ₂ , Amoníaco, sistemas en cascada	15,21
Espuma rígida de poliuretano (incluyendo tablero de espuma de poliuretano en refrigeradores comerciales)	HCFC-141b	Ciclopentano, agua, formiato metílico, dimetoximetano, HFC-245fa, HFO reducidos	7,83
Espuma flexible de poliuretano	HCFC-141b	Ciclopentano, agua, formiato metílico, dimetoximetano, HFC-245fa, HFO reducidos	6,23
Revestimientos integrales flexibles	HCFC-141b	Ciclopentano, agua, formiato metílico, dimetoximetano, HFC-245fa, HFO reducidos	16,86
Espuma de poliestireno extruido	HCFC-22/ HCFC-142b	HC, CO ₂	8,22

Cabe anotar que la tabla 4 es la referencia que se aplica a nivel mundial y, por tanto, es perfectamente aplicable a los costos de reemplazo de SCPM incurridos por las empresas que importan sus productos o equipos al país. Es razonable asumir, entonces, que en un escenario conservador y de libre competencia estas empresas trasladarán dichos costos al precio de venta del producto o equipo sustituto. Por tanto, los costos presentados en la siguiente tabla indican los mayores precios por unidad (costos de sustitución por kilogramo de HCFC) que tendrán los sustitutos exportados/importados para cada sector.

Tabla 5. Costos de sustitución de HCFC por subsector
Fuente: (UNEP, 2012) (UTO, 2020) (Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral, 2017)

Subsector	Sustancia	Costos de sustitutos USD (2019) /Kg	COP/kg	Fuente
Aerosoles	HCFC 141b y HCFC 123	4,4	15.400	Umbral reportado por UNEP 2012 para sustitución de Aerosoles con SAO
Refrigeración/Manufactura	HCFC-22	15,21	53.235	Umbral Fondo Multilateral para sustitución de HCFC-22 en refrigeración comercial





Subsector	Sustancia	Costos de sustitutos USD (2019) /Kg	COP/kg	Fuente
Refrigeración/Servicio	HCFC-22	4,80	16.800	UTO
	HCFC-141b	4,80	16.800	UTO
	HCFC-123	4,80	16.800	UTO
Espumas	HCFC-141b	7,43	25.993	Umbral Fondo Multilateral para sustitución de HCFC-22 en espumas de poliuretano y poliestireno
	HCFC-141b - Polioles	7,43	25.993	Umbral Fondo Multilateral para sustitución de HCFC-22 en espumas de poliuretano y poliestireno
Extinción de Incendios	HCFC-141b	1,62	5.668	Umbral reportado por UNEP 2012 para sustitución de Halones en subsector de extinción de incendios (actualizado a precios de 2019)
	HCFC-123	1,62	5.668	Umbral reportado por UNEP 2012 para sustitución de Halones en subsector de extinción de incendios (actualizado a precios de 2019)

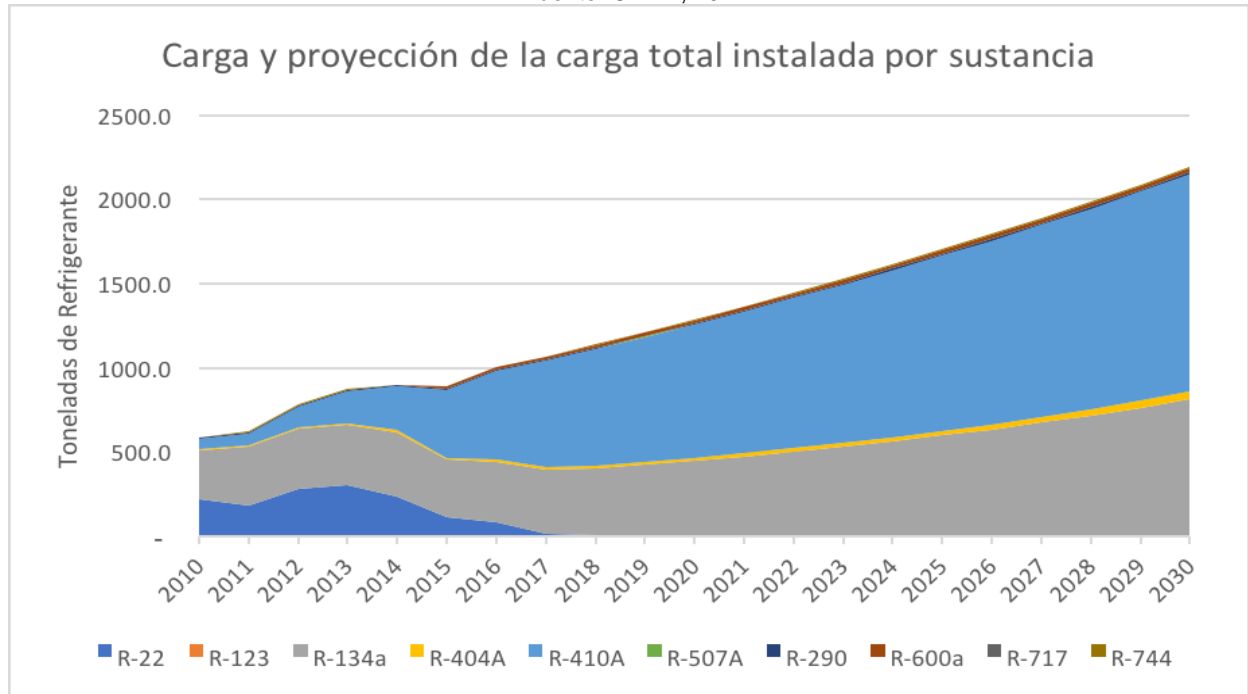
El costo anual de la prohibición se calculó estimando la cantidad de HCFC incluido en los equipos o productos fabricados o importados para cada uno de los sectores regulados. A continuación, se detalla la aproximación hecha en cada uno de los sectores destinatarios de la reglamentación.

1. Sector de refrigeración

Para el sector de refrigeración, la Corporación Ambiental Empresarial – CAEM realizó un estudio donde estimó la cantidad de SAO contenida en distintos tipos de unidades de refrigeración (fijas, móviles, domésticas, comerciales e industriales y de transporte refrigerado) (CAEM, 2017). Se analizó el comportamiento del consumo calculado como la suma de las unidades producidas e importadas, y restando las unidades exportadas. Con base en el comportamiento histórico del periodo 2010-2015, CAEM realizó la proyección de consumo y contenido de refrigerantes desde el año 2016 hasta el año 2030. La figura 3 muestra la proyección del consumo de sustancias contenidas en los equipos de refrigeración en el tiempo.



Figura 3. Carga y proyección de la carga total instalada por sustancia
Fuente: CAEM, 2017



De acuerdo con información suministrada por la Cámara de Electrodomésticos de la ANDI, el mercado nacional de refrigeración doméstica en el año 2019 fue de aproximadamente 1.021.301 unidades, de las cuales 242.385 fueron importadas.

Ahora bien, de acuerdo con un sondeo realizado entre las empresas integrantes de la Cámara, se estima que el 10% de las unidades en el mercado nacional utilizan HFC 134a como refrigerante, es decir, aproximadamente 102.130 unidades. Se estima que en promedio una unidad de refrigeración doméstica contiene 100 gramos de refrigerante (NAMA – Refrigeración), por lo que para el año 2019 la cantidad de HFC 134a en el mercado se estimó en 10 toneladas (102.130 unidades x 100gr/1.000.000). Esta, entonces, sería la cantidad de toneladas de HFC que evitaría la reglamentación propuesta al prohibir la producción y/o importación de equipos con HFC, proyección realizada para el periodo 2020-2030, asumiendo un crecimiento anual del 1% equivalente a la importación de unidades de refrigeración doméstica durante el periodo 2015-2019.

La tabla 6 resume los supuestos y parámetros para la proyección de la cantidad de refrigerante HFC 134a sujeto a reglamentación en la norma propuesta.



Tabla 6. Parámetros de proyección del consumo de HFC-134a en refrigeración doméstica

Parámetro	Valor	Fuente
Porcentaje de producción consumo nacional que utilizan HFC 134a	10%	Cámara Electrodomésticos ANDI
Cantidad de refrigerante por unidad (gr)	100	NAMA refrigeración
Mercado Nacional de Unidades de Refrigeración doméstica	1.021.301	Cámara Electrodomésticos ANDI
Toneladas de HFC134a - refrigeración doméstica 2019	10	Cálculos propios
Crecimiento anual de unidades importadas periodo 2015-2019	1%	Cálculos propios con base en CAEM y ANDI

Para calcular los costos incrementales asociados a la reglamentación, se multiplicó las toneladas de refrigerantes consumidas de R-22 (HCFC-22) y R-134a (HFC-134a) que agregan las toneladas producidas e importadas en los equipos de refrigeración y aire acondicionado durante el periodo 2020-2030, por el costo-eficiencia de reducción/sustitución asociada a refrigeración de la tabla 5. La tabla 7 muestra el resultado de este cálculo.

Tabla 7. Estimación de las cantidades de HCFC22 y HFC 134a consumidas en el sector de refrigeración y costo regulatorio. Fuente: UTO

Año	Toneladas consumidas		Costo de reducción		
	R-22 (HCFC 22)	R-134a (HFC -134a)	R-22 (HCFC 22)	R-134a (HFC -134a)	Total
2020	0,9	10,4	45.894.051	746.745.927	792.639.978
2021	0,7	10,6	36.263.555	755.077.336	791.340.891
2022	0,5	10,7	27.471.574	763.501.698	790.973.272
2023	0,5	10,8	25.807.579	772.020.050	797.827.629
2024	0,5	11	24.161.672	780.633.441	804.795.113
2025	0,4	11,0	22.533.703	789.342.931	811.876.634
2026	0,4	11,2	20.923.520	798.149.593	819.073.112
2027	0,4	11,3	19.330.972	807.054.510	826.385.482
2028	0,3	11,4	17.755.912	816.058.779	833.814.691
2029	0,3	11,5	16.198.192	825.163.508	841.361.699
2030	0,3	11,7	-	-	-

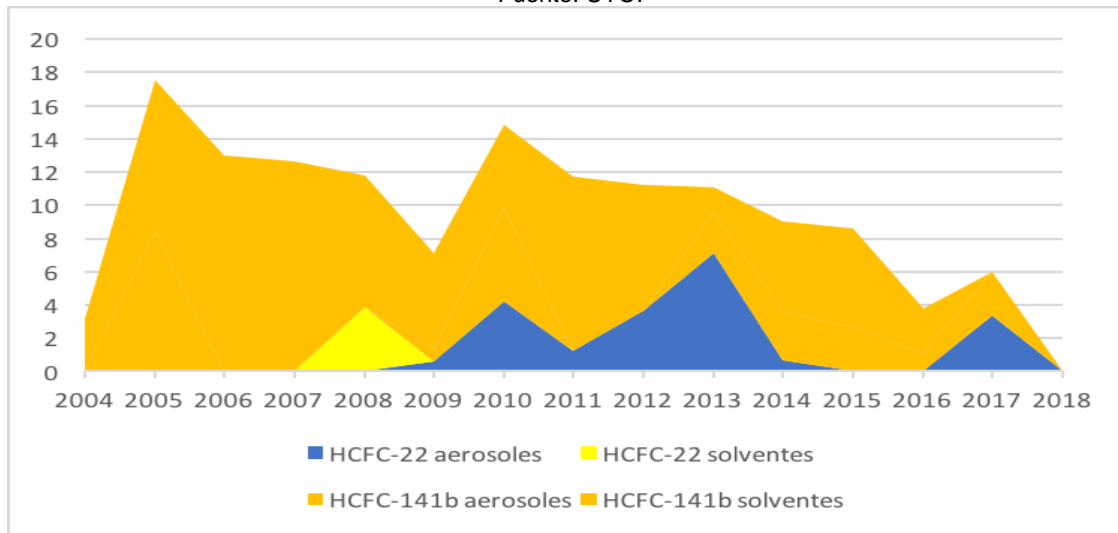
2. Sector de aerosoles y solventes

De acuerdo con la información de la UTO (2018), las empresas del sector de aerosoles comerciales en Colombia no usan como propelente ninguna SCPM. En Colombia, mayoritariamente, se fabrica y comercializa productos aerosoles con propelentes alternativos como propano, butano, nitrógeno líquido o aire comprimido. La figura 4 muestra la evolución del consumo de HCFC en el sector de aerosoles y solventes.





Figura 4. Consumo de HCFC en el sector de aerosoles y solventes (ton/año)
Fuente: UTO.



Respecto a la importación de productos de aerosoles y su contenido de HCFC, se utilizó una estimación con datos secundarios (Rasgado, 2016). En primer lugar, se estimó la cantidad importada de aerosoles estimando un consumo nacional a partir de un consumo per-cápita de países comparables: Brasil, Argentina y México. La tabla 8 muestra el consumo per cápita de dichos países y el promedio usado para estimar el consumo de Colombia.

Tabla 8. Consumo y Consumo per Cápita de Aerosoles en Argentina, Brasil y México en 2015
Fuente: (Rasgado, 2016)

País	Producción (millones de unidades)	Importación (millones de unidades)	Exportación (millones de unidades)	Consumo total (P+I-E) (millones de unidades)	Consumo per cápita (Unidades/habitante)
Argentina	1128		580	548	12,7
Brasil	636	445		1081	5,1
México	567	15	130	452	3,8
Promedio					7,2

Teniendo en cuenta los datos del DANE, Colombia tenía una población en el año 2015 de 48,23 millones de habitantes y una producción de 55 millones de unidades de aerosoles, se estima que se importaban aproximadamente 312 millones de unidades de aerosoles. Sin embargo, no todas las unidades de aerosoles contienen SAO, por lo que se asumió que la importación proveniente de países no industrializados era muy probablemente la cantidad de productos que podrían contener SAO, dado que el calendario de sustitución del PM es más estricto para los países industrializados.





Para estimar el porcentaje de importación se asumió la misma proporción respecto a la participación de los países en la producción mundial de aerosoles.

Tabla 9. Principales países productores de aerosoles en el año 2014
Fuente: (Rasgado, 2016)

Países	Volumen (Millones de unidades)	%
USA	3797	23%
China	1554	10%
Reino Unido	1510	9%
Alemania	1390	9%
Argentina	1155	7%
Francia	704	4%
Brasil	545	3%
Italia	531	3%
México	530	3%
Japón	522	3%
Rusia	377	2%
Holanda	361	2%
India	300	2%
Sur África	283	2%
España	276	2%
Otros	2.415	15%
Total	16.250	

Como se muestra en la tabla 9, 15 países explican la producción del 85% de aerosoles en el mundo, de ellos 32% corresponden a países no industrializados. Por lo tanto, de los 312 millones de unidades importadas se asumió que 32% podrían contener SAO, es decir en 99 millones de unidades. Para estimar la cantidad de HCFC que pueden contener los 99 millones de unidades importadas, se utilizó la relación entre el consumo nacional de HCFC-141b en el año 2015 (2,64 millones de toneladas – ver figura 4) y la producción de unidades de ese año (55 millones de unidades), por lo que la relación corresponde a 754,2 kilogramos por millón de unidades producidas/importadas y la cantidad de HCFC141b en los aerosoles importados en el año 2015 asciende a 7,4 toneladas.

Siguiendo una aproximación similar para los refrigerantes, se proyectó la cantidad de sustancia durante el periodo 2020-2030 asumiendo que los niveles se mantenían constantes durante el periodo y se calculó el costo incremental del escenario aplicando el costo de sustitución de la tabla 5 a las toneladas consumidas. Los resultados del cálculo se muestran en la tabla 10.





Tabla 10. Estimación de las cantidades de HCFC consumidas en el sector de aerosoles y costo regulatorio
Fuente: UTO

Año	Toneladas consumidas		Costo regulatorio en pesos (a partir de costos de sustitución)		
	Aerosoles nacionales	Aerosoles importados	Aerosoles nacionales	Aerosoles importados	Total
2020	0	7,43	74.716.479	-	114.491.020
2021	0	7,43	67.574.713	-	114.491.020
2022	0	7,43	61.242.132	-	114.491.020
2023	0	7,43	62.008.461	-	114.491.020
2024	0	7,43	62.764.054	-	114.491.020
2025	0	7,43	63.509.010	-	114.491.020
2026	0	7,43	64.243.426	-	114.491.020
2027	0	7,43	64.967.397	-	114.491.020
2028	0	7,43	65.681.018	-	114.491.020
2029	0	7,43	66.384.384	-	114.491.020
2030	0	7,43	-	-	-

3. Sector de Espumas

El uso de HCFC en el sector de espumas abarca la producción de espumas para refrigeración doméstica, comercial e industrial, de paneles continuos, para refrigeración industrial, pieles integradas y polioles premezclados. La tabla 11 muestra el consumo de HCFC-141b en el año 2014 de acuerdo con la caracterización realizada por la UTO.

Tabla 11. Uso de HCFC-141b en el mercado de espumas (2014)

Fuente: UTO a partir de datos de importación del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y entrevistas con productores

Aplicación de la espuma	HCFC-141b (kg)	%
Refrigeración doméstica	0	
Refrigeración comercial	66,39	9.94%
Paneles continuos	80,92	12.12%
Refrigeración industrial y construcción (Paneles discontinuos)	98,589	14.76%
Aerosol	51,958	7.78%
Pieles integradas	3,428	0.51%
Polioles premezclados	366,495	54.89%



TOTAL	667,78	100.00%
--------------	---------------	----------------

Los principales impactos de la reglamentación se concentran en la importación de polioles premezclados y paneles. Con base en la información del BACEX sobre importación de polioles premezclados y su contenido de HCFC-141b, la UTO estimó la cantidad de sustancia contenida en los polioles durante el periodo 2011-2018, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 12. Contenido de HCFC 141b en las importaciones de polioles premezclados (2014)
Fuente: UTO a partir de datos de importación del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo

Año	Cantidad de HCFC-141b en polioles premezclados importados (TM)
2011	28,22
2012	0
2013	8,27
2014	0,03
2015	6,3
2016	7,94
2017	7,75
2018	12,37
Total	70,88

Se asume que la cantidad de toneladas métricas de HCFC-141b en los polioles importados permanece constante durante el periodo 2020-2030, al mismo nivel alcanzado en el año 2018, es decir, de 12,37 TM. Para estimar el contenido de HCFC-141b en los paneles, en primer lugar, se caracterizó el mercado nacional con base en entrevistas a los principales productores. De acuerdo con dicha información, de un total estimado de 1.680.000 metros cuadrados de paneles consumidos en el mercado nacional, 100.000m² son importados y 1.480.000m² son producidos por tres fabricantes que han sustituido los HCFC de su proceso industrial.

Por lo tanto, la reglamentación afectará principalmente la importación de pequeñas empresas cuyo producto proviene de países no industrializados y pequeños productores que aún pueden estar usando HCFC-141b en sus procesos industriales. Se asume que un 30% de la importación de paneles contenía HCFC-141b como agente de soplado y que un 10% de los pequeños productores nacionales seguían usando dicha sustancia. De igual forma, teniendo en cuenta que el agente de soplado representa el 10% del peso del panel, que su densidad es de 40 kg/m³ y que su espesor es de 50mm⁴, el contenido de HCFC-141b por metro cuadrado de panel es de aproximadamente 0,2 kg/m².





Con los anteriores parámetros se estimó la cantidad de HCFC-141b contenido en los productos importados, así como en aquellos productos producidos en el mercado nacional y que serán objeto de la prohibición general dentro de la reglamentación propuesta. Al igual que en lo demás sectores, el costo del escenario de la reglamentación se estima multiplicando las cantidades reguladas por el costo de sustitución correspondiente del sector, descrito en la tabla 5. Así, la tabla 13 presenta el total de toneladas métricas de HCFC-141b asociado al sector de espumas y los costos en los que incurren los destinatarios de las medidas dentro de la propuesta reglamentaria.

Tabla 13. Estimación de las cantidades de HCFC consumidas en el sector de espumas y costo regulatorio Fuente: UTO

Año	Toneladas consumidas			Costo regulatorio en pesos (a partir de costos de sustitución)			
	Poliolos importados	Paneles importados	Paneles nacionales	Poliolos importados	Paneles importados	Paneles nacionales	Total
2020	12,4	4,0	2	321.537.533	31.192.000	51.986.667	404.716.200
2021	12,4	4,0	2	321.537.533	31.192.000	51.986.667	404.716.200
2022	12,4	4,0	2	321.537.533	31.192.000	51.986.667	404.716.200
2023	12,4	4,0	2	321.537.533	31.192.000	51.986.667	404.716.200
2024	12,4	4,0	2	321.537.533	31.192.000	51.986.667	404.716.200
2025	12,4	4,0	2	321.537.533	31.192.000	51.986.667	404.716.200
2026	12,4	4,0	2	321.537.533	31.192.000	51.986.667	404.716.200
2027	12,4	4,0	2	321.537.533	31.192.000	51.986.667	404.716.200
2028	12,4	4,0	2	321.537.533	31.192.000	51.986.667	404.716.200
2029	12,4	4,0	2	321.537.533	31.192.000	51.986.667	404.716.200
2030	12,4	4,0	2	-	-	-	-

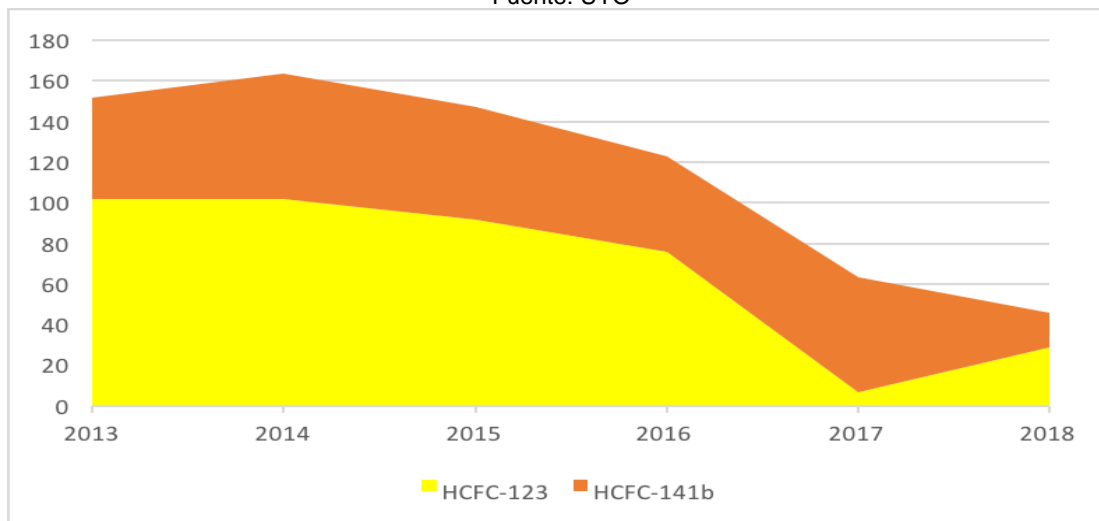
4. Sector de Extinción de Incendios

Desde el año 2014 se evidencia una reducción significativa en el uso tanto de HCFC-123 como de HCFC-141b para la carga o recarga de extintores. De un máximo de 163 toneladas en el año 2014, se pasó a 45 toneladas en el año 2018, reduciéndose en promedio un 18% anual, tal como se observa en la figura 5.





Figura 5. Consumo de HCFC en sector de extinción de incendios
Fuente: UTO



Teniendo en cuenta esta tendencia de reducción, se proyectó el consumo de HCFC-123 para el periodo 2020-2030 con una disminución similar al observado en el periodo 2014-2018, y se calculó el costo de la prohibición de importación y producción a partir del respectivo costo de sustitución de la tabla 5. En la tabla 14 se presenta el cálculo de los costos asociados a la prohibición propuesta en la reglamentación para el sector de extinción de incendios.

Tabla 14. Estimación de las cantidades de HCFC consumidas en el sector de extinción de incendios y costo regulatorio
Fuente: UTO

Año	Toneladas consumidas (ton)		Costo de reducción (pesos)		
	HCFC-123	HCFC-141b	HCFC-123	HCFC-141b	Total
2020	40,2	27	227.720.873	154.233.188	381.954.061
2021	35,8		202.986.048		202.986.048
2022	29,0		164.418.699		164.418.699
2023	23,5		133.179.146		133.179.146
2024	19,0		107.875.108		107.875.108
2025	15,4		87.378.838		87.378.838
2026	12,5		70.776.859		70.776.859
2027	10,1		57.329.255		57.329.255
2028	8,2		46.436.697		46.436.697
2029	6,6		37.613.724		37.613.724
2030	5,4		-		-





5. Costo Total

El costo total incremental del escenario con la reglamentación propuesta corresponde a la suma de los costos de cada sector calculado anteriormente. Se totaliza el costo, calculando el valor presente neto con una tasa de descuento social del 9% (Piraquive, Matamoros, Céspedes, & Rodríguez, 2018), tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 15. Resumen costos regulatorios incrementales por sector
Fuente: Elaboración UTO

Año	Refrigeración	Espumas	Extinción de Incendios	Aerosoles	Total
2020	792.639.978	404.716.200	381.954.061	114.491.020	1.693.801.258
2021	791.340.891	404.716.200	202.986.048	114.491.020	1.513.534.158
2022	790.973.272	404.716.200	164.418.699	114.491.020	1.474.599.191
2023	797.827.629	404.716.200	133.179.146	114.491.020	1.450.213.995
2024	804.795.113	404.716.200	107.875.108	114.491.020	1.431.877.441
2025	811.876.634	404.716.200	87.378.838	114.491.020	1.418.462.692
2026	819.073.112	404.716.200	70.776.859	114.491.020	1.409.057.191
2027	826.385.482	404.716.200	57.329.255	114.491.020	1.402.921.957
2028	833.814.691	404.716.200	46.436.697	114.491.020	1.399.458.608
2029	841.361.699	404.716.200	37.613.724	114.491.020	1.398.182.644
2030	-	-	-	-	-
VPN (9%)	\$5.178.491.020	\$2.597.330.038	\$969.545.472	\$734.764.175	\$9.480.130.704

Como se aprecia en la tabla anterior, los costos incrementales de la regulación ascienden a 9.480 millones de pesos, principalmente por lo costos asociados al sector de refrigeración y espumas y en menor medida el de extinción de incendios y aerosoles.

C. Beneficios

Los beneficios asociados a la propuesta de reglamentación objeto del presente AIN se relacionan con los beneficios en la salud, beneficios en la disminución de los bancos de SAO (menores costos de disposición y eliminación de SAO en el futuro), beneficios relacionados con la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), en especial tratándose de los HFC, y beneficios derivados de la eficiencia energética de los equipos para la refrigeración y el acondicionamiento del aire.





1. Beneficios en la Salud

Como se mencionó anteriormente, los beneficios de la reglamentación son valorados mediante la cuantificación de los costos evitados por disminución de los casos de incidencia de cáncer en la piel respecto al escenario base. Para ello, el primer paso es estimar el aumento en el número de casos de incidencia de cáncer en la piel y cataratas, si no se actúa como se pretende con la presente propuesta.

Tal como se muestra en la tabla 16, para el año 2010, en Colombia se diagnosticaron 1.273 nuevos casos de cáncer en la piel, llegando a su máximo histórico desde 1996. (Pozzobon, Acosta, & Castillo, 2018). El promedio de nuevos casos del periodo 2005-2010 es de 991 casos anuales. Cabe aclarar que, tanto los cambios en incidencia como los costos difieren significativamente entre el cáncer de piel del subtipo melanoma, con aquellos de los tipos distintos al melanoma, haciéndose necesario separar el análisis.

Tabla 16. Nuevos casos anuales de cáncer en la piel por subtipo histológico (1996-2010)
Fuente: Instituto Nacional de Cancerología, en (Pozzobon, Acosta, & Castillo, 2018)

DISTRIBUCIÓN DE CASOS NUEVOS DE CÁNCER DE PIEL POR DIAGNÓSTICO HISTOLÓGICO, INSTITUTO NACIONAL DE CANCEROLOGÍA, 1996-2010																
SUBTIPO HISTOLÓGICO	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	Total
Basocelular	395	384	335	221	235	221	313	411	460	523	542	500	506	540	785	6.371
Escamocelular	145	151	160	116	137	139	164	183	210	219	213	176	174	172	249	2.608
Melanoma	114	100	98	100	84	97	127	162	148	175	124	118	120	143	143	1.853
Linfoma	12	6	17	10	16	18	21	30	38	25	22	20	22	32	38	327
Sarcoma de Kaposi	10	13	11	4	6	8	15	13	14	38	12	22	13	9	13	201
DFSP*	4	5	2	2	3	4	7	9	6	6	1	10	9	5	9	82
Células de Merkel	0	2	2	2	3	0	0	3	3	2	1	5	3	1	5	32
Tumores de los anexos	1	2	1	4	2	2	11	4	14	7	17	4	7	12	5	93
Otras neoplasias	36	39	9	10	8	12	7	13	13	16	24	16	26	40	26	295
Total	717	702	635	469	494	501	665	828	906	1.011	956	871	880	954	1.273	11.862

En la tabla 17 se muestra que la mayor incidencia de nuevos casos anuales corresponde al cáncer de piel distintos a melanoma (854 casos) que representan el 86% de la incidencia total. La incidencia promedio del periodo 2005-2010 es de 2,25 nuevos casos anuales por 100.000 habitantes.

Tabla 17. Nuevos casos e incidencia por 100.000 habitantes de cáncer de piel (melanoma y no melanoma)
Fuente: Cálculos propios basados en Instituto Nacional de Cancerología, en (Pozzobon, Acosta, & Castillo, 2018)

Año	Nuevos casos diagnosticados de cáncer en la piel			Población	Incidencia por 100.000 habitantes		
	No Melanoma	Melanoma	Total		No Melanoma	Melanoma	Total
2005	836	175	1011	42.647.723	1,96	0,41	2,37



2006	832	124	956	43.200.897	1,93	0,29	2,21
2007	753	118	871	43.737.516	1,72	0,27	1,99
2008	760	120	880	44.254.975	1,72	0,27	1,99
2009	811	143	954	44.750.054	1,81	0,32	2,13
2010	1130	143	1273	45.222.700	2,50	0,32	2,81
Promedio	854	137	991		1,94	0,31	2,25

El agotamiento de la capa de ozono aumenta la exposición de rayos UV y por lo tanto aumenta el riesgo de cáncer en la piel, así como de cataratas. Las funciones dosis-respuesta se construyen para cuantificar la relación entre contaminantes y daños generados. Para el caso del ozono, la (EPA, 1988) construyó una función dosis respuesta que permite relacionar el aumento en la exposición de rayos UV con la incidencia del cáncer en la piel y las cataratas.

La función dosis-respuesta para cálculo de aumento en incidencia de cáncer de piel y cataratas se describe en la ecuación 1 (Smith & Vodden, 1989).

$$i=(e+1)b-1 \quad (1)$$

Donde:

i = Porcentaje de cambio en incidencia de cáncer en la piel o cataratas

e = Porcentaje de cambio en exposición UV

b = Coeficiente dosis-respuesta según tipo de cáncer o cataratas

De acuerdo con la ecuación (1), el cambio porcentual en la exposición de rayos UV generará un cambio porcentual en la incidencia de cáncer en la piel o cataratas. El cambio en la exposición es función directa de la columna total de ozono, por lo que el cambio porcentual en dicha columna también es un indicador del cambio de exposición de rayos UV.

Para evaluar la función dosis respuesta de la ecuación (1), se utilizará los escenarios desarrollados por el más reciente informe científico del (WMO, 2018) que analiza los cambios en la destrucción de la capa de ozono bajo escenarios de política respecto al escenario base que corresponde al cumplimiento del cronograma establecido por el PM.

Tabla 18. Cambios (%) en la destrucción de la capa de ozono según escenarios de política internacional relacionados con el control de HCFC

Fuente: Tabla 6-5 (WMO, 2018)

Escenarios/casos	Diferencia porcentual en la destrucción del ozono integrado 2020-2060
Escenario base (A1)	0
HCFC - Eliminación total de emisiones desde el año 2020	-0,12%
HCFC - Eliminación total de la producción desde el año 2020	-0,05%



HCFC - Recuperación total de los bancos en 2020	-0,08%
HCFC - Recuperación total de los bancos en 2025	-0,07%
Emisión continuada de CFC 11 (67 Gg*yr-1)	0,2%

El cambio porcentual entre escenarios regulatorios para la evaluación de la función dosis-respuesta corresponde a la diferencia entre el escenario base sin reglamentación y el escenario de reducción con la reglamentación propuesta a partir del año 2021, es decir, que alcanzar el escenario propuesto con la reglamentación propuesta conlleva una reducción de 0,37% (0,12% por eliminación de emisiones; 0,05% por producción y 0,2% de reducción del CFC-11) de la destrucción de la capa de ozono respecto al escenario base y la consecuente reducción en la exposición a los rayos UV.

Como se mencionó anteriormente, los coeficientes de la función dosis-respuesta varían según el tipo de enfermedad (cataratas o cáncer) y según el tipo de cáncer en la piel. Así mismo, para el cáncer de piel, tienen distintos valores según el género, la parte del cuerpo o tipo de daño.

Para efectos de este análisis, y teniendo en cuenta las limitaciones en información, se utilizó el promedio aritmético del coeficiente por tipo de cáncer de piel, como se muestra en la tabla 19 y en la tabla 20.

Tabla 19. Coeficiente dosis-respuesta para cáncer en la piel (Melanoma)
Fuente: Elaboración UTO basada en (EPA, 1988)

Sexo	Cara, cabeza o cuello	Tronco y extremidades
Hombre	0,512	0,31
Mujer	0,611	0,412
Promedio Coeficiente Cáncer piel (melanoma)	0,46125	

Tabla 20. Coeficiente dosis-respuesta para cáncer en la piel (distinto a melanoma)

Sexo	Squamous		Basal	
	Daño DNA	Erythema	Daño DNA	Erythema
Hombre	2,03	2,21	1,29	1,41
Mujer	2,22	2,42	0,739	0,809
Promedio Coeficiente Cáncer Piel Distinto a melanoma	1,641			

Con los anteriores coeficientes, se pueden calcular los porcentajes esperados de cambios en la incidencia por tipo de cáncer respecto al escenario regulatorio propuesto y el escenario base, tal como se muestra en la siguiente tabla.



Tabla 21. Cambio porcentual en incidencia por tipo de cáncer en la piel
Fuente: Elaboración UTO basada en (EPA, 1988)

Función dosis respuesta	Distinto a melanoma	Melanoma	Cataratas
Cambio porcentual en exposición	0,37%	0,37%	0,37%
Coeficiente de dosis-respuesta	1,641	0,46125	0,225
Cambio porcentual en incidencia	0,61%	0,17%	0,08%

El mayor impacto que conlleva seguir con el escenario base en relación con el escenario de expedir la reglamentación propuesta en el presente AIN corresponde a un aumento del 0,61%, 0,17% y 0,08% en la incidencia de cáncer en la piel de no melanoma, melanoma y cataratas respectivamente.

Los costos totales asociados a la incidencia de cáncer en la piel y cataratas incluyen tanto los costos médicos (diagnóstico y tratamiento), los costos de pérdida de ingresos y pérdida de bienestar medio, como la compensación requerida para igualar dicha pérdida (Smith & Vodden, 1989). La siguiente tabla relaciona los costos médicos y de pérdida de ingresos para los dos tipos de cáncer.

Tabla 22. Costos médicos y por pérdida de ingresos
Fuente: Elaboración UTO basado en (Smith & Vodden, 1989) (Orozco, 2006)

Enfermedad	USD (1987)	USD (2019)	COP (2019)
Distinto a melanoma (1)	6.500	14.777	51.720.868
Melanoma (1)	19.500	44.332	155.162.605
Cataratas (2)			1.688.229

Los costos del cáncer de piel fueron actualizados con el IPC de Estados Unidos y convertidos con la tasa de cambio vigente para Colombia y los de cataratas actualizados con el IPC de Colombia.

Con los anteriores valores, se calculó la cantidad de casos evitados durante el periodo 2020-2030 con la reglamentación objeto del AIN y el costo evitado de dichos casos durante el mismo periodo, teniendo en cuenta que a partir del año 2030 se tendrían los mismos costos evitados bajo el escenario base. Se calculó el valor presente neto con una tasa de descuento social de 9%.

En total, se estima que para el periodo 2020-2030 la reglamentación generará beneficios por los costos evitados a la salud en razón a la menor exposición a la radiación UV de \$2.355 millones de pesos en casos evitados de cáncer de piel por melanoma de \$1.962 millones de pesos y en cáncer de piel distintos a melanoma de \$265 millones de pesos, tal como se muestra en la tabla 23.





Tabla 23. Cuantificación de beneficios de la reglamentación propuesta bajo el presente AIN
Fuente: Elaboración UTO

Beneficios	Cantidad de casos evitados (2020-2060)	Valor presente de costos evitados
Costos evitados cáncer piel melanoma	3	\$1.962.503.819
Costos evitados cáncer piel distintos a melanoma	59	\$265.945.906
Cataratas	117	\$126.477.931
Total	180	\$2.354.927.657

2. Eliminación de Bancos de SAO

Otro de los beneficios que se generan con la reglamentación propuesta corresponde a los costos evitados por la destrucción de bancos o depósitos de SAO, una vez cumplido el cronograma de eliminación del consumo. En efecto, al prohibirse la producción e importación de equipos y/o productos con SAO, se evitará un mayor stock de estos equipos que contengan SAO y que, al final de su vida útil, vayan a aumentar estos bancos o depósitos y, por ende, se evitará igualmente los altísimos costos futuros de su disposición y eliminación ambientalmente racional. Actualmente, la UTO estima que el costo de destrucción por kilogramo de SAO es de \$31.500, con base en los proyectos piloto de destrucción que ha liderado la UTO. Para efectos de la valoración de este beneficio en primer lugar se calculó el valor presente del costo unitario de destrucción ya que dicho ahorro se dará en el futuro. Así, asumiendo que el proceso de destrucción inicia 2 años después del cronograma general, esto es, para el año 2032 y con una tasa de descuento del 9%, el valor presente unitario de dicho costo es de \$11.199.

Tabla 24. Parámetros para la valoración del ahorro en destrucción de Bancos de SAO
Fuente: UTO

Parámetros para establecer el costo de destrucción de bancos	Valor
Costo (actual) de destrucción de depósitos \$/kg	31.500
Años para implementar medida (a partir de 2030) en escenario base	2
Periodo para implementar la destrucción de depósitos	12
Valor Presente de costo de destrucción de depósitos VPN (9%)	11.199

Una vez calculado el costo unitario que se ahorraría el país por destrucción de una tonelada de HCFC, se agregó la cantidad total de sustancias que la regulación evitaría en los sectores de refrigeración, aire acondicionado y espumas, cuyo cálculo detallado se presenta en la sección de Costos. En la tabla 25 se muestra que, en total, la regulación evitaría que se acumulen casi 300 toneladas de HCFC, evitando un costo estimado de destrucción de \$3.341 millones de pesos.



Tabla 25. Costos evitados por destrucción de bancos de HCFC
Fuente: Elaboración UTO

Tipo de sector y sustancia	Cantidades evitadas durante el periodo 2020-2030 (ton)	Costo evitado
Sector Refrigeración		
R-22 (HCFC 22)	4,8	53.927.829
R-134a (HFC 134a)	109,8	1.229.950.313
Sector de espumas		
(HCFC 141b) Polioles importados	123,7	1.385.358.833
(HCFC 141b) Paneles importados	40,0	447.973.754
(HCFC 141b) Paneles nacionales	20,0	223.986.877
TOTAL	298,3	3.341.197.605,2

3. Beneficios por reducción de emisiones de GEI en refrigeración

La regulación propuesta incluye la prohibición al uso de HFC en los equipos de refrigeración doméstica que es un refrigerante que tiene un alto potencial de calentamiento global. Las unidades de refrigeración doméstica que pueden sustituir aquellas que trabajan con HFC son más eficientes y tienen un menor consumo de energía eléctrica. Con la reglamentación propuesta se alcanzan dos beneficios relacionados con las metas para la lucha contra el cambio climático: un beneficio directo al evitar la emisión de los gases HFC con un altísimo potencial de calentamiento global y; un beneficio indirecto al evitar emisiones de CO₂ por la generación de energía eléctrica asociada al menor consumo de las unidades de refrigeración sustitutas.

3.1. Emisiones directas

Teniendo en cuenta que el país asumió un compromiso de mitigación del cambio climático bajo el Acuerdo de París, el beneficio de reducción de emisiones de gases efecto invernadero puede valorarse mediante el costo que tiene la mitigación en Colombia. El principal referente de este costo corresponde al impuesto al carbono, que no sólo envía una señal para que los consumidores de combustibles fósiles reduzcan su consumo y eviten el pago de dicho impuesto, sino que también impone un precio techo para la compra de reducciones certificadas en el mercado nacional de carbono buscando evitar la causación de dicho impuesto. Así, el beneficio de mitigar una tonelada de CO_{2eq} en Colombia se puede valorar con el precio al impuesto al carbono que para el año 2020 es de \$17.211 por Ton CO_{2eq} y dado que el HFC-134a tiene un potencial de calentamiento 1300 veces superior al CO₂, reducir una tonelada de HFC-134a tiene un beneficio de \$22.374.300 pesos, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 26. Parámetros para la valoración del beneficio de mitigación de GEI directos
Fuente: Elaboración UTO con base en IPCC y DIAN

Sustancia	GWP (100)	Costo Ton CO _{2e} (Tx carbono)	Costo por tonelada métrica de HFC-134a
HFC 134	1.300	17.211	22.374.300

Con el anterior costo por tonelada, se valoró el beneficio directo climático de las toneladas de HFC evitadas con la reglamentación propuesta durante el periodo 2020-2030, como se resume en la siguiente tabla.

Tabla 27. Beneficios por mitigación de gases efecto invernadero
Fuente: Elaboración UTO

Año	Toneladas evitadas de HFC	Beneficio de mitigación de gases efecto invernadero
2020	10,4	233.636.321
2021	10,6	236.242.990
2022	10,7	238.878.742
2023	10,8	241.543.901
2024	10,9	244.238.795
2025	11,0	246.963.755
2026	11,2	249.719.118
2027	11,3	252.505.222
2028	11,4	255.322.411
2029	11,5	258.171.031
2030	11,7	-
Valor presente neto (9%)		1.564.695.661

El beneficio climático directo de la regulación se estimó en \$1.564 millones de pesos.

3.2. Emisiones Indirectas

Para calcular el ahorro de emisiones de GEI por menor consumo energético de las unidades de refrigeración doméstica que sustituirían las producidas o importadas con HFC, se utilizó las especificaciones de los dos equipos contenidas en la NAMA de refrigeración que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 28. Parámetros para estimar ahorros energéticos y de emisiones indirectas de GEI
Fuente: NAMA – Refrigeración

Parámetro	Unidad con HFC 134a	Unidad con R-600a	Diferencia
Vida útil (años)	20	20	0
Capacidad de refrigeración (KW)	200	200	0



Carga inicial de refrigerante (g)	106	44	62
Consumo anual de energía (kWh/año)	846,95	394,25	452,7
Factor de emisión de CO ₂ de la red (kg CO ₂ /kWh)	0,374	0,374	0
Emisiones indirectas de GEI (Ton CO ₂ eq)	0,317	0,147	0,169

De acuerdo con las especificaciones anteriores, cada unidad de refrigeración doméstica reduce al año 0,169 toneladas de CO₂ por menor consumo energético. Dado que la carga inicial del refrigerante es de 106 g, se reducirían 1.597 toneladas de CO₂ por tonelada de HFC en equipos de refrigeración (0,169/(106/1.000.000)).

Teniendo en cuenta las toneladas de HFC en refrigeración doméstica que se evitaría con la regulación, las emisiones de CO₂ indirectas por tonelada de HFC y el valor del impuesto al carbono (17.211 \$/Ton CO₂) se estimó el beneficio indirecto como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 29. Beneficios por mitigación de emisiones indirectas de GEI
Fuente: NAMA – Refrigeración

Año	Toneladas de R-134a (HFC 134a) refrigeración doméstica evitadas	Beneficios por mitigación de gases efecto invernadero (indirecto)
2020	10	287.060.368
2021	11	290.263.087
2022	11	293.501.539
2023	11	296.776.121
2024	11	300.087.239
2025	11	303.435.298
2026	11	306.820.711
2027	11	310.243.895
2028	11	313.705.271
2029	12	317.205.266
2030	12	320.744.310
Valor presente neto (9%)		2.046.783.060

El beneficio indirecto de reducción de gases efecto invernadero por el ahorro energético de las unidades de refrigeración sustitutas que generará la reglamentación se estima en \$2.046 millones de pesos.

3.3. Beneficio por eficiencia energética

El ahorro energético también se considera un beneficio para la sociedad, ya que la energía es un bien económico que genera bienestar a los agentes que lo consumen, tanto para las empresas como para las familias. En mercados competitivos, los precios de mercado reflejan el valor





económico del bien; sin embargo, dado que el mercado de la energía se encuentra regulado y en algunos componentes es monopólico, como en la transmisión, es necesario corregir los precios mediante el uso de razones precio-cuenta. Por lo tanto, para valorar el beneficio de ahorro energético en refrigeración doméstica, se utilizó el precio promedio del mercado en bolsa (spot) de la energía en el año 2019, según información del operador del sistema interconectado, correspondiente a 231 \$/kWh. Dicho precio fue corregido por la razón precio cuenta de la energía distribuida 0,981 calculado por Hernández et. al 2019, resultando un precio sombra de 208 \$/kWh, el cual fue utilizado para la valoración del beneficio, tal como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 30. Parámetros para valorar ahorros energéticos
Fuente: Elaboración UTO con base en fuentes referenciadas

Parámetro	Valor	Fuente de información
Precio promedio energía (\$/kWh)	231,04	XM (operador del Sistema Interconectado Nacional)
Razón precio-cuenta energía (distribuida)	0,901	Hernández G, Matamoros M, Sánchez A, (2019). "Actualización de la estimación de los indicadores "Razón Precio-Cuenta". <i>Archivos de Economía</i> . Documento 497. Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, Colombia.
Precio sombra de la energía (\$/kWh)	208,16	Cálculos propios.

Como se presentó en la sección anterior, cada unidad de refrigeración doméstica genera un ahorro anual de 452,7 kWh y dado que tienen una carga inicial de 106g, el ahorro energético por tonelada de refrigerante es de 4.270 kWh/kg HFC (452,7/106/1.000), que se produciría cada año. En la tabla 31 se muestra el cálculo del beneficio energético utilizando las toneladas evitadas de HFC, el ahorro energético acumulado y el precio sombra de la energía.

Tabla 31. Beneficios por ahorros energéticos
Fuente: Elaboración UTO

Año	Toneladas evitadas	Ahorro energético acumulado (kWh/año)	Beneficio incremental por ahorro energético
2020	10	44.595.961	9.283.095.327
2021	11	89.689.478	18.669.761.708
2022	11	135.286.100	28.161.154.680
2023	11	181.391.443	37.758.442.672
2024	11	228.011.180	47.462.807.150
2025	11	275.151.051	57.275.442.761
2026	11	322.816.860	67.197.557.481
2027	11	371.014.473	77.230.372.764
2028	11	419.749.826	87.375.123.690
2029	12	469.028.916	97.633.059.120





2030	12	518.857.811	108.005.441.848
Valor presente neto (9%)			336.569.755.639

En total se estima el beneficio de ahorro energético por el reemplazo de unidades de refrigeración doméstica en \$336.569 millones de pesos.

D. Efecto Neto de la Reglamentación Objeto del AIN

Teniendo en cuenta que la regulación abarca las SCPM, se discriminó los efectos relacionadas con los gases HCFC como con los HFC, tanto en el componente de beneficios como el de costos. La tabla 32 presenta los costos y beneficios y su discriminación según el tipo de sustancia regulada.

Tabla 32. Costos y Beneficios de la regulación propuesta
Fuente: Elaboración UTO

Resumen	Valor presente de costos evitados		
	Efecto total	Efecto SAO	Efecto GEI (HFC)
Beneficios			
Costos evitados cáncer piel melanoma	\$1.962.503.819	\$1.962.503.819	
Costos evitados cáncer piel distintos a melanoma	\$265.945.906	\$265.945.906	
Costos evitados cataratas	\$126.477.931	\$126.477.931	
Subtotal salud	\$2.354.927.657	\$2.354.927.657	\$0
Costo evitado reducción de gases efecto invernadero (directos e indirectos)	\$3.611.478.721		\$3.611.478.721
Ahorro de consumo energía en refrigeración doméstica	\$336.569.755.639		\$336.569.755.639
Costos evitados de destrucción de bancos o depósitos	\$3.341.197.605	\$3.341.197.605	
Total Beneficios	\$345.877.359.622	\$5.696.125.262	\$340.181.234.360
Costos cambio/sustitución de sustancias prohibidas	Efecto total	Efecto SAO	Efecto GEI (HFC)
Refrigeración	\$5.178.491.020	\$177.427.369	\$5.001.063.651
Espumas	\$2.597.330.038	\$2.597.330.038	
Extinción de Incendios	\$969.545.472	\$969.545.472	
Aerosoles	\$734.764.175	\$734.764.175	
Total Costos	\$9.480.130.704	\$4.479.067.053	\$5.001.063.651
Razón Beneficio - Costo (SAO)	36,48	1,27	68,02

2.5. CONCLUSIÓN DEL PROCESO DE ANÁLISIS

El anterior ACB nos permite concluir que la reglamentación propuesta generará, como es lógico, costos en los sectores consumidores de SCPM por alrededor de \$9480 millones de pesos para el periodo 2020-2030. No obstante, los costos evitados en salud, la reducción de bancos de SAO, los beneficios por reducción de emisiones de GEI en refrigeración y los beneficios generados por eficiencia energética, ascienden a \$345877 millones de pesos. Aplicando la razón beneficio-costos, encontramos una relación costo-efectiva positiva de \$36,48. Es decir, por cada peso que incurran los sectores y agentes regulados por las medidas impuestas en la reglamentación propuesta, la misma reglamentación generará \$36,48 pesos en beneficios a la sociedad en su conjunto. Nótese como el análisis discriminado por tipo de sustancia (HCFC o HFC) para cada uno de los efectos que generará la norma, permite evidenciar igualmente la razón beneficio-costos como positiva. El ACB propuesto en el presente AIN nos indica, entonces, que la reglamentación objeto de análisis traerá beneficios económicos netos para el país que sobrepasan los costos a los que estarán sujetos los destinatarios de la norma.

Para evaluar la robustez de las conclusiones, se llevó a cabo un análisis de sensibilidad ante variaciones en los parámetros y supuestos claves del indicador de la razón beneficio-costos total, por tipo de efecto (SAO y GEI). En general, el resultado del indicador de la razón beneficio-costos del efecto total (\$36,48) no es sensible ante variaciones de las variables económicas (tasas de cambio y tasas de descuento) y por lo tanto sus conclusiones son robustas. El indicador de la razón beneficio-costos del efecto de la regulación sobre las SCPM tampoco es sensible a supuestos sobre la tasa de crecimiento del consumo (producción e importación) de equipos en los distintos sectores.

Respecto a los beneficios, los resultados son robustos ante variaciones del porcentaje de impacto en la destrucción de capa de ozono, del incumplimiento del cronograma mundial de reducción de los HCFC y del supuesto de la cantidad de años en que se deberán iniciar los esfuerzos para la destrucción de los bancos. Cabe anotar que, si dicho plazo se extiende por diez años a partir de 2030, los beneficios asociados a evitar los costos son inferiores a los costos mismos calculados.

Por último, el indicador de la razón beneficio-costos del efecto de la regulación sobre los HFC para refrigeración doméstica no es sensible a cambios en los supuestos sobre el precio de la energía, los contenidos de refrigerante por unidad, el crecimiento del consumo de refrigerante y el precio al carbono como proxy de beneficios climáticos.

Así las cosas, la opción más adecuada para resolver el problema y alcanzar los objetivos propuestos en el acápite 2.2 del presente AIN consiste en una medida reglamentaria a la Ley 29 de 1992 que, mediante una mejora regulatoria en el diseño normativo para facilitar el cumplimiento del marco reglamentario existente para el control, reducción y eliminación al consumo de SCPM en Colombia, recoge bajo un mismo instrumento normativo las Resoluciones 1652 de 2007 y 0171 de 2013, complementándose con las medidas de prohibición a la fabricación y a la importación de equipos y

productos, cuando estos contengan, hayan requerido para su producción y/o requieran para su operación los HCFC. Este instrumento normativo afianzará las medidas de control sobre equipos y productos con SAO, como una medida para alcanzar las metas de reducción y eliminación de SCPM en Colombia y para dotar de sostenibilidad las acciones y programas adelantados por el país en el marco de los planes de gestión de estas sustancias en el país.

Reiterar que los factores que motivan al Gobierno Nacional para proponer el instrumento normativo objeto del presente AIN, son el riesgo inaceptable para la salud humana y el comprobado daño al medio ambiente que generaría continuar en un escenario habitual (*business-as-usual*) de consumo de SCPM, costos para toda la sociedad que han sido calculados en el ACB y que superan ampliamente los costos individuales a los que estarán sujetos los destinatarios de la norma.

Considerando el análisis de la situación actual, se evidencia que, a pesar de la evolución y transformación tecnológica mundial hacia productos que no usan SCPM, el país mantiene su dependencia al consumo de SAO, produciendo e importando una cantidad considerable de equipos y productos que contienen estas sustancias, lo cual conllevaría inexorablemente a perpetuar los siguientes escenarios, los cuales buscan ser intervenidos con el instrumento normativo objeto del presente AIN: (i) un consumo sostenido en el tiempo de SCPM, pese a los calendarios de eliminación de sustancias bajo el PM; (ii) mayores emisiones de SCPM en el mediano y largo plazo con su correlativo daño medio ambiental; (iii) aumento en los bancos de SAO con los mayores costos en disposición y eliminación que traería para el país en el mediano y largo plazo.



2.6. IMPLEMENTACIÓN Y MONITOREO

En este acápite, trataremos sobre el cómo se va a implementar, monitorear a lo largo del tiempo y, potencialmente, como se va a evaluar la opción escogida de intervención. Se trata, entonces, de establecer una tasa de cumplimiento del instrumento normativo objeto del presente AIN.

Señalar, en primer lugar, que el diseño de implementación de la norma propuesta responde al mismo modelo de implementación y monitoreo con el que se cuenta actualmente para las Resoluciones 1652 de 2007 y 0171 de 2013. Sin embargo, la norma propuesta comprende algunos ajustes relacionados con el trámite de visto bueno a las importaciones, en consideración a la política de racionalización y simplificación de trámites de la administración pública.

En general, la reglamentación se dirige a todos los sectores consumidores de SCPM, los cuales se encuentran claramente identificados en el PM y corresponden a los sectores destinatarios señalados en el acápite 2.1. del presente AIN. La medida incluye dos vías de prohibición: por una parte, la prohibición a la fabricación y/o producción en el territorio nacional de equipos y productos que contengan y/o requieran para su producción y/o fabricación las SCPM; por otra parte, la prohibición a la importación de estos mismos equipos y productos cuando estos contengan y/o requieran para su producción y/o fabricación las SCPM.

Distintas autoridades intervienen en la implementación, el control y la vigilancia de las medidas referidas. En el marco del Sistema Nacional Ambiental, el Ministerio de Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), a través de su Unidad Técnica Ozono (UTO), y la Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA) ejercen, desde el nivel central, seguimiento y monitoreo de la medida reglamentaria. La UTO, en cumplimiento de las obligaciones de reporte de información al Protocolo de Montreal, realiza monitoreo y seguimiento continuo al consumo de SCPM en el país, el cual es soportado con el marco normativo para la implementación del PM en Colombia. Por su parte, la ANLA es la entidad encargada de otorgar los vistos buenos a la importación de los equipos y productos objeto de la medida propuesta. En el nivel descentralizado, los entes territoriales y las Corporaciones Autónomas Regionales ejercen funciones de seguimiento, control y vigilancia en materia ambiental, conforme a sus competencias propias.

En materia de comercio, la competencia de control y vigilancia radica en la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN) en relación con las operaciones de importación y control aduanero de los equipos y productos objeto de la medida reglamentaria. Otras agencias involucradas en el control y vigilancia de la norma propuesta, en el marco de sus funciones reglamentarias, son la Unidad Administrativa de Servicio Aeronáutico Civil (AEROCIVIL) para el control de extintores con halón en la aviación civil y comercial y el Instituto de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA) para el control de pruebas que contengan tetracloruro de carbono para usos analíticos y de laboratorio en el sector farmacéutico nacional. Adicionalmente, en el marco del Estatuto del Consumidor (Ley 1480 de 2011) la Superintendencia de Industria y Comercio ostenta facultades de

supervisión y control en relación con los reglamentos técnicos (artículo 74). A estos organismos se les solicitará incrementar sus campañas de vigilancia y control del cumplimiento del reglamento técnico en el marco de sus competencias, para evitar que lleguen al mercado equipos o productos con SCPM.

Tanto en materia ambiental como de comercio, se cuenta con diferentes sistemas de información e instrumentos administrativos de monitoreo y control que permiten el seguimiento al cumplimiento de la propuesta normativa. Por ejemplo, el sistema de información ambiental para Colombia (Decreto 1600 de 1994 y Decreto 1200 de 2004) administrado por el IDEAM es una herramienta de implementación y monitoreo que permite el seguimiento de los resultados del instrumento normativo. Asimismo, la Ventanilla Única de Comercio Exterior es la herramienta tecnológica y de información del Ministerio de Comercio Industria y Turismo a través de la cual se realiza el seguimiento y control previo a la importación de los productos y equipos objeto de la medida.

De forma independiente, asociaciones, agremiaciones y consumidores en general pueden realizar campañas de difusión, así como ejercer control y seguimiento a los mercados que pertenecen, para velar por el cumplimiento de la normatividad.

Finalmente, como autoridad de regulación, consideramos conveniente evaluar, al menos una vez cada cinco años, el grado de implementación de la reglamentación propuesta, a través de indicadores que permitan determinar el desempeño (implementación) de la reglamentación y el grado de cumplimiento que se esté generando. Algunos indicadores a tener en cuenta en la evaluación pueden ser los siguientes:

1. El cumplimiento espontáneo o los factores que influyen en el cumplimiento voluntario, por ejemplo, a través del nivel de conocimiento y comprensión que la norma tenga entre sus destinatarios; los beneficios y costos de cumplimiento en el periodo evaluado; el nivel de aceptación y “razonabilidad” de la norma; la actitud general del grupo objetivo ante el cumplimiento de la norma; la posibilidad que el incumplimiento sea sancionado por actores no gubernamentales.
2. El cumplimiento forzado o los factores que determinan la probabilidad de detectar una conducta de incumplimiento como, por ejemplo, la revelación de incumplimiento por terceras partes; el número de inspecciones/vigilancias/controles por funcionarios gubernamentales; la capacidad de las autoridades de inspección/vigilancia/control para focalizar las inspecciones de manera efectiva, entre otros factores.
3. Factores que determinan el valor esperado de las sanciones en caso de incumplimiento como, por ejemplo, el número de sanciones impuestas cuando se detecte el incumplimiento.

Finalmente, presentamos los objetivos operacionales directamente relacionado con el monitoreo y la evaluación de la medida a adoptar:

Tabla 33. Objetivos Operacionales.

Objetivo Operacional	Indicador(es)
----------------------	---------------





Prohibir la fabricación de equipos y sistemas, tanto para la refrigeración como para el acondicionamiento de aire, que utilicen como refrigerante y/o agente de soplado las SCPM señaladas en el instrumento normativo.	# de fabricantes del sector de refrigeración y acondicionamiento del aire utilizando sustancias alternativas.
Prohibir la importación de equipos y sistemas, tanto para la refrigeración como para el acondicionamiento de aire, con SCPM señaladas en el instrumento normativo.	# de importaciones de estos equipos y productos al país acreditando no contener y/o funcionar con las SCPM señaladas en el instrumento normativo.
Prohibir la producción de espumas de poliuretano, poliestireno y polioles formulados, así como la fabricación de productos a partir de estas espumas o con estas espumas, cuando se utilice como agente de soplado las SCPM señaladas en el instrumento normativo.	# de fabricantes del sector de espumas de poliuretano, poliestireno y polioles formulados utilizando sustancias alternativas.
Prohibir la importación de espumas de poliuretano, poliestireno y polioles formulados, así como la de los productos fabricados a partir de estas espumas o con estas espumas, cuando estas contengan las SCPM señaladas en el instrumento normativo.	# de importaciones de estos productos al país acreditando no contener las SCPM señaladas en el instrumento normativo.
Prohibir la fabricación de extintores de incendios y de sistemas para la extinción de incendios, cuando se utilice como agente extintor las SCPM señaladas en el instrumento normativo.	# de fabricantes del sector de extinción de incendios utilizando sustancias alternativas.
Prohibir la importación de extintores de incendios, preparaciones y cargas para aparatos extintores, cuando estos contengan y/o requieran para su operación las SCPM señaladas en el instrumento normativo, salvo la excepción de halones para el sector de la aviación civil y comercial.	# de importaciones de estos productos al país acreditando no contener las SCPM señaladas en el instrumento normativo, salvo la medida excepcional para halones.
Prohibir la fabricación de aerosoles, cuando estos contengan las SCPM señaladas en el instrumento normativo.	# de fabricantes del sector de aerosoles utilizando sustancias alternativas.
Prohibir la importación de aerosoles, cuando estos contengan las SCPM señaladas en el instrumento normativo.	# de importaciones de estos productos al país acreditando no contener las SCPM señaladas en el instrumento normativo.
Prohibir el uso como solvente de las SCPM para la fabricación de productos de limpieza y en la manufactura de agujas hipodérmicas.	# de fabricantes de productos de limpieza y agujas hipodérmicas utilizando sustancias alternativas.
Prohibir la importación de productos de limpieza, cuando estos contengan como solvente las SCPM señaladas en el instrumento normativo.	# de importaciones de estos productos al país acreditando no contener las SCPM señaladas en el instrumento normativo.
Prohibir la importación de productos para usos analíticos y de laboratorio cuando estos contengan las SCPM señaladas en el instrumento normativo, salvo para la industria farmacéutica.	# de importaciones de materiales de referencia certificados para usos analíticos y de laboratorio para la industria farmacéutica.



2.7. CONSULTA PÚBLICA CON ACTORES E INTERESADOS

La Constitución Política de 1991 reconoce la facultad de los ciudadanos para intervenir en los asuntos de su interés de manera directa, a través de formas democráticas de participación que los ciudadanos realizan libre, individual y/o colectivamente, con el fin de influir directa o indirectamente en decisiones públicas para el beneficio general. En consecuencia, la participación ciudadana fortalece una ciudadanía activa y responsable, democratizando los procesos de toma de decisiones en las iniciativas públicas, posibilitando un mayor control social sobre la acción del Estado.

Como garantía de este derecho a la participación democrática, las entidades del Estado, tanto de orden nacional como territorial, tienen la obligación de generar procesos de participación ciudadana en su quehacer misional durante el ciclo de la gestión pública, facilitando la intervención de la ciudadanía en las decisiones que le incumben.

Proceso de Consulta Pública. –

La consulta pública es un proceso formal, público y organizado que busca dar información fidedigna en etapas que siguen una metodología, con el objetivo de recibir insumos respecto a un proyecto.

El desarrollo de los ejercicios de consulta pública en el proceso de generación normativa debe considerar las fases de planeación, desarrollo del ejercicio y análisis de resultados, con el fin de garantizar la calidad y efectividad del ejercicio, así como para facilitar que los resultados del mismo puedan ser incorporados dentro de la intervención del Estado y de esta forma puedan tener un mejor monitoreo y control (DNP, 2017).

Fase I. Planeación

1. Objetivos de la Consulta Pública. –

1. Promover la participación de todos los ciudadanos y de los grupos de interés destinatarios de las medidas objeto del instrumento normativo desarrollado en el presente AIN.
2. Consolidar la transparencia, legitimidad y confianza de los ciudadanos y de los grupos de interés destinatarios de las medidas objeto del instrumento normativo desarrollado en el presente AIN.
3. Garantizar la toma de decisiones informada, de manera conjunta y coordinada con los ciudadanos y los grupos de interés destinatarios de las medidas objeto del instrumento normativo desarrollado en el presente AIN.
4. Recoger insumos que puedan facilitar la toma de decisiones y que puedan mejorar el instrumento normativo desarrollado en el presente AIN.

5. Incorporar medidas que reduzcan los impactos negativos y potencialice los impactos positivos de la medida reglamentaria.
6. Fortalecer el marco normativo vigente de implementación del Protocolo de Montreal en Colombia mediante la participación de los distintos Grupos de Interés.

2. Marco legal aplicable. –

- Documento CONPES 3816 de 2014
- Ley 489 de 1998
- Ley 1474 de 2011
- Ley 1437 de 2011
- Decreto 1081 de 1015 Decreto Reglamentario Único del Sector Presidencia de la República.

3. Identificación de los grupos de interés. –

- 1.1. Directamente vinculados con la reglamentación: Aquellos enunciados en el acápite 2.1. del presente AIN.
- 1.2. Los que tienen que implementar la reglamentación: Autoridad Nacional de Licencias Ambientales – ANLA. Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales – DIAN. Aeronáutica Civil. Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamento y Alimentos – INVIMA.
- 1.3. Los que tienen un interés directo en la reglamentación: Ministerio de Comercio Industria y Turismo. Corporaciones Autónomas Regionales. Entidades del orden territorial.
- 1.4. Los que tienen el conocimiento y la experiencia para proponer estrategias y soluciones relacionadas con los temas objeto del instrumento normativo: Gremios y Asociaciones de cada uno de los sectores destinatarios de la norma.

4. Definición de los canales y estrategia de comunicación. –

Tabla 34. Mecanismos y Canales de Consulta Pública

Mecanismos y canales	Descripción
Publicación para comentarios	Supone la disposición para consulta de la propuesta de instrumento normativo, con sus documentos soporte, para consulta abierta a toda la ciudadanía. Los documentos soporte incluyen el presente AIN, en una primera etapa de consulta pública y el proyecto de Resolución junto con el documento de soporte técnico y el AIN con las modificaciones y respuestas a las observaciones que hayan surgido en la primera consulta pública, documentos que serán publicados en una etapa posterior. Estas publicaciones se realizarán a través de los medios electrónicos que



	<p>dispone el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible para publicaciones y consultas del Ministerio.</p> <p>Igualmente, se acudirá a la circulación de los documentos objeto de las consultas a grupos focales con los cuales la UTO ha trabajado en el marco de la implementación de los Planes Nacionales de Gestión de las SCPM. Esta circulación focal se realizará a través de los correos electrónicos registrados por esos grupos focales en la UTO.</p> <p>La participación de los ciudadanos y grupos de interés se realizará dentro de los tiempos previstos en cada consulta, mediante el formato de presentación de observaciones y comentarios a los instrumentos normativos del Sistema de Gestión de Calidad del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Cada participante deberá bajar el formato de la página web, diligenciarlo con sus comentarios, adjuntar soportes (si los considera necesario para soportar su intervención) y remitir el formato vía correo electrónico dentro de los términos señalados para cada consulta.</p>
--	---

5. Material Objeto de Consulta. –

Para la primera consulta pública, se publicará el presente Análisis de Impacto Normativo (AIN) como el documento que define el marco general del problema a tratar en el instrumento normativo.

Para la segunda consulta pública, se publicarán los siguientes documentos:

- A. Análisis de Impacto Normativo (AIN) con los ajustes y/o modificaciones surgidas durante la consulta pública inicial, así como los resultados de la primera consulta pública realizada.
- B. Anteproyecto de Reglamento Técnico. Proyecto de Acto Administrativo.
- C. Documento de Soporte Técnico.

6. Cronograma. –

Para la primera consulta pública correspondiente al presente Análisis de Impacto Normativo (definición del problema), el plazo de consulta pública será de veinte (20) días calendario contados a partir de su publicación en el sitio web institucional del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Para la segunda consulta pública, donde se presentará el Análisis de Impacto Normativo definitivo (una vez resueltos los comentarios y observaciones de la primera consulta pública), así como el anteproyecto de reglamento técnico y su soporte técnico, el plazo de consulta pública será de quince (15) días calendario contados a partir de su publicación en el sitio web institucional del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Los plazos de respuestas a las observaciones y comentarios de los participantes en la consulta pública variarán de acuerdo con el número de participantes y de observaciones recibidas.



El plazo de consulta internacional dentro de este proceso dependerá de lo que establezca el Ministerio de Comercio Industria y Turismo, a través de la Dirección de Regulación, para las notificaciones a los países miembros de la Organización Mundial del Comercio, de la Comunidad Andina y a los países con los cuales Colombia tenga acuerdos comerciales vigentes que contemplen la obligación de notificación.

Fase II. Desarrollo de las Consultas Públicas

1. *Publicación del AIN.* –
2. *Promoción de la Participación.* –
3. *Ejecución de las Consultas Públicas.* –

Fase III. Análisis de Resultados y Respuestas para cada una de las Consultas Públicas

1. *Recolección y Análisis de Resultados.* –
2. *Respuesta a los Ciudadanos y Grupos de Interés.* –
3. *Informe de Evaluación de la Consulta.* –



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAEM. (2017). Inventario nacional de equipos de refrigeración y aire acondicionado que se importan, producen e instalan en el país, y de las sustancias contenidas en estos, tales como HCFC, HFC y sustancias alternativas. Bogotá: Corporación Ambiental Empresarial. Contrato 83242866. Informe Final.
- Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral. (2017). Información pertinente para la elaboración de las directrices sobre los costos para la reducción de los HFC en los países que operan al amparo del Artículo 5: Proyecto de criterios para la financiación. Montreal: Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Septuagésima octava Reunión.
- Comisión Europea. (2017). Better Regulation Guidelines. Commission Staff working document. Brussels, SWD 350.
- Consejo Nacional de Política Económica y Social. (2014). Documento CONPES 3816. Mejora Normativa: análisis de impacto.
- Departamento Nacional de Planeación & OCDE. (2015). Guía Metodológica de Análisis de Impacto Normativo.
- Departamento Nacional de Planeación. (2017). Guía para realizar la consulta pública en el proceso de producción normativa. Gobierno de Colombia.
- EEAP. (2019). Environmental Effects and Interactions of Stratospheric Ozone Depletion, UV Radiation and Climate Change. 2018 Assessment Report. Nairobi: Environmental Effects Assessment Panel. United Nations Environment Programme.
- EPA. (1988). Protection of Stratospheric Ozone. Volume I: Regulatory Impact Analysis Document. Washington: U.S. Environmental Protection Agency.
- Field, B. (1995). Economía Ambiental. Una Introducción. Colombia: McGrawHill Interamericana S.A.
- Hanley, N., & Spash, C. L. (1993). Cost-Benefit Analysis and the Environment. Vermont, USA: Edward Elgar Publishing Company.
- Ibáñez Najar, Jorge Enrique. (2008). Estudios de Derecho Constitucional y Administrativo. Legis.
- Linde Colombia. (06 de 11 de 2019). Linde Colombia. Obtenido de About us: http://www.linde.co/es/about_the_linde_group/financial_overview/index.html
- OCDE. (2014). Estudio de la OCDE sobre la política regulatoria en Colombia: Más allá de la simplificación administrativa, OECD Publishing.
- Orozco, J. M. (2006). Los Costos del Plan Obligatorio de Salud Subsidiada en Colombia. Bogota: Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados - GERARSALUD.



- Piraquive, G., Matamoros, M., Cespedes, E., & Rodriguez, J. (Agosto de 2018). Actualización de la tasa de descuento bajo la metodología de HARBERGUER. Bogotá, Colombia: Departamento Nacional de Planeación - DNP. Documento 487.
- Pozzobon, F., Acosta, E., & Castillo, J. ((Enero-Marzo) de 2018). Cancer de piel en Colombia: cifras del Instituto Nacional de Cancerología. Revista Asociación Colombiana de Dermatología, 1, 12-17.
- Rasgido, A. (2016). El Aerosol en America Latina. Presente y Futuro. 35ava Convención Anual del Instituto Mexicano del Aerosol (IMAAAC). Mexico: <https://www.perfumeriamoderna.com/fragancias/rumbo-al-ix-congreso-latinoamericano-del-aerosol/>.
- Smith, D., & Vodden, K. (1989). Global Environmental Policy: The case of ozone depletion. Canadian Public Policy - Analyse de Politiques, XV(4), 413-423.
- Sterner, T. (2003). Policy Instruments for Environmental and Natural Resource Management. Washington: Resources for the Future.
- UNEP. (2012). The Montreal Protocol and the Green Economy. Assessing the contributions and co-benefits of a Multilateral Environmental Agreement. Paris, France: United Nations Environment Programme. Division of Technology, Industry and Economy (DTIE). OzonAction Branch.
- UTO. (2020). Informe de Proyecto (IAP) - Etapa II del Plan de Manejo para la Eliminación del Consumo de los Hidroclorofluorocarbonos (HCFC), Periodo 1 de Enero al 31 de Diciembre de 2019 . Bogotá: Unidad Técnica de Ozono (UTO), Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. PNUD.
- WMO. (2018). Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2018. Geneva,Switzerland: Global Ozone Research and Monitoring, Project Report No 58.