

Unidad Técnica Ozono – UTO
Colombia
Febrero, 2018

**PROYECTO DEMOSTRATIVO PARA
VALIDAR EL USO DE HIDROFLUORO
OLEFINAS (HFO) COMO AGENTE
SOPLANTE EN LA FABRICACIÓN DE
PANELES DISCONTINUOS A TRAVÉS DEL
DESARROLLO DE FORMULACIONES
COSTOEFECTIVAS**



MINAMBIENTE



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN



AGENDA



Lunes, 05 de febrero de 2018 (1)

Lugar: Hotel Estelar Suites Jones, Calle 61 No. 5-39, Bogotá, D.C.

Hora	Tema
08:00 – 08:15	Registro
08:15 – 08:45	Introducción y palabras de bienvenida <ul style="list-style-type: none">Unidad Técnica Ozono - Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (Leydy Suárez) (5 min)PNUD, Unidad de Protocolo de Montreal /Químicos – Oficina Regional de Panamá (Kasper Koefoed) (5 min)Presentación de los asistentes (15 minutos)Presentación de la agenda (5 minutos)
08:45 – 09:00	Situación actual y perspectivas del consumo de HCFC-141b en el sector de espumas de poliuretano (Kasper Koefoed, PNUD)
09:00 – 10:15	Introducción a la formulación de sistemas de poliuretano, primera parte (Miguel Quintero, consultor internacional PNUD)
10:15 – 10:30	Preguntas
10:30 – 10:45	Receso (refrigerio)
10:45 – 12:15	Introducción a la formulación de sistemas de poliuretano, segunda parte (Miguel Quintero, consultor internacional PNUD)

AGENDA



Lunes, 05 de febrero de 2018 (2)

Lugar: Hotel Estelar Suites Jones, Calle 61 No. 5-39, Bogotá, D.C.

Hora	Tema
12:15 – 12:30	Preguntas
12:30 – 13:30	Receso (almuerzo)
13:30 – 13:45	Eliminación del consumo de HCFC-141b en el sector de espumas de poliuretano en Colombia (Nidia Pabón, UTO)
13:45 – 15:00	Proyecto demostrativo del uso de HFO como agente soplante en la fabricación de paneles discontinuos: protocolo experimental diseñado y ejecutado (Esteban García, Laboratorio de Investigación y Desarrollo de ESPUMLÁTEX S.A.)
15:00 – 15:15	Preguntas
15:15 – 16:45	Proyecto demostrativo del uso de HFO como agente soplante en la fabricación de paneles discontinuos: análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones (Miguel Quintero, consultor internacional PNUD)
16:45 – 17:00	Preguntas

AGENDA



Martes, 06 de febrero de 2018 (1)

Lugar: Laboratorio de Investigación y Desarrollo de ESPUMLÁTEX S.A., Terminal de Carga Terrestre, Autopista Medellín, Kilómetro 3.5 Costado Sur, Bodega 40

Hora	Tema
GRUPO 1	
09:00 – 10:30	Traslado desde el Hotel Estelar Suites Jones hasta ESPUMLÁTEX S.A.
10:30 – 11:00	Desarrollo de formulaciones y pruebas a nivel de laboratorio (Esteban García, Laboratorio de Investigación y Desarrollo de ESPUMLÁTEX S.A.)
11:00 – 11:30	Determinación de las propiedades de desempeño de la espuma de poliuretano (Lorena Leguizamón, Laboratorio de Investigación y Desarrollo de ESPUMLÁTEX S.A.)
11:30 – 12:30	Visita al laboratorio - preguntas
12:30 – 13:30	Traslado desde ESPUMLÁTEX S.A. hasta el Hotel Estelar Suites Jones
13:30	Almuerzo (libre)

AGENDA



Martes, 06 de febrero de 2018 (2)

Lugar: Laboratorio de Investigación y Desarrollo de ESPUMLÁTEX S.A., Terminal de Carga Terrestre, Autopista Medellín, Kilómetro 3.5 Costado Sur, Bodega 40

Hora	Tema
GRUPO 2	
12:00 – 13:00	Almuerzo (libre)
13:00 – 14:30	Traslado desde el Hotel Estelar Suites Jones hasta ESPUMLÁTEX S.A.
14:30 – 15:00	Desarrollo de formulaciones y pruebas a nivel de laboratorio (Esteban García, Laboratorio de Investigación y Desarrollo de ESPUMLÁTEX S.A.)
15:00 – 15:30	Determinación de las propiedades de desempeño de la espuma de poliuretano (Lorena Leguizamón, Laboratorio de Investigación y Desarrollo de ESPUMLÁTEX S.A.)
15:30 – 16:30	Visita al laboratorio - preguntas
16:30 – 17:30	Traslado desde ESPUMLÁTEX S.A. hasta el Hotel Estelar Suites Jones

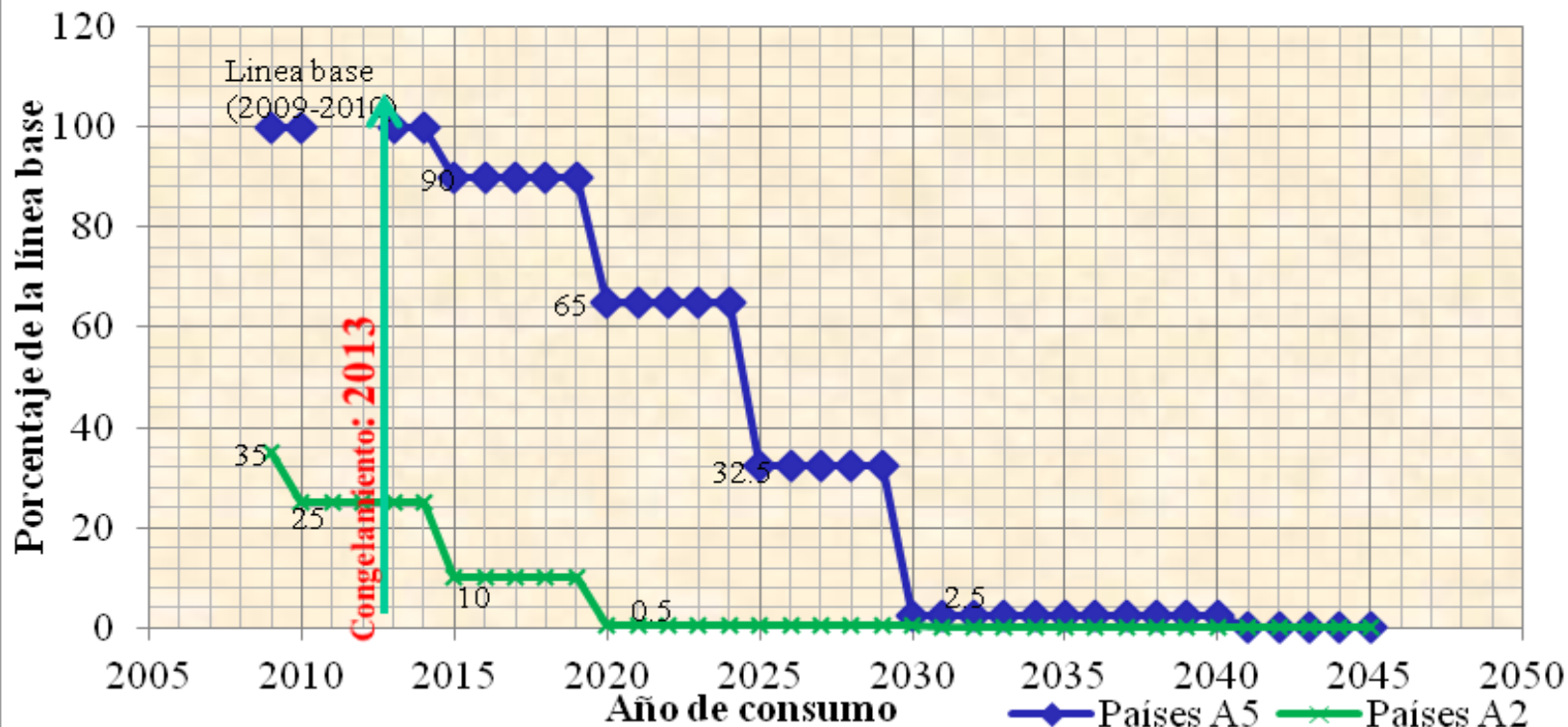
Eliminación del consumo de HCFC-141b en el sector de espumas de poliuretano en Colombia



CRONOGRAMA DE ELIMINACIÓN DE HCFC



CRONOGRAMA DE ELIMINACIÓN DE HCFC ACORDADO POR LA XIX REUNION DE LAS PARTES DEL PROTOCOLO DE MONTREAL - 2007



CONSUMO DE HCFC EN COLOMBIA (TM), 2006 - 2016



Sustancia	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
HCFC-22	1.147,40	855,16	1.221,20	1.358,99	1.226,19	843,08	1.582,28	1.053,40	1.226,16	1.081,54	947,44
HCFC-141b	872,03 (41,58%)	1.431,58 (60,47%)	1.250,36 (49,11%)	1.203,48 (44,95%)	1.555,44 (53,52%)	1.558,05 (62,18%)	1.771,63 (50,75%)	1.054,22 (47,42%)	784,25 (37,01%)	944,70 (44,55%)	761,58 (42,60%)
HCFC-142b	0,00	1,01	0,86	5,39	9,61	14,52	18,93	9,77	4,35	0,10	0,00
HCFC-123	77,90	77,40	73,69	106,39	114,40	88,93	117,41	104,30	103,58	93,91	78,81
HCFC-124	0,00	2,33	0,14	2,88	0,68	1,19	0,89	1,34	0,70	0,40	0,00
HCFC-131	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sub-total	2.097,32	2.367,48	2.546,24	2.677,13	2.906,32	2.505,91	3.491,14	2.223,03	2.119,04	2.120,65	1.787,83

Fuente: Unidad Técnica Ozono Colombia - 2017

LA PAZ ESTÁ EN NUESTRA NATURALEZA



COMPROMISOS INICIALES DE ELIMINACIÓN DEL CONSUMO DE HCFC-141b EN COLOMBIA



Línea base

Promedio consumo años 2009 y 2010:
1.379,46 TM

Congelamiento,
2013 y 2014

1.379,46 TM

Reducción 10%,
2015 a 2019

1.241,451TM

Reducción 35%,
2020 a 2024

896,65 TM

Reducción 67,5%,
2025 a 2029

448,32 TM

Reducción 97,5%,
2030 a 2039

34,49 TM

Reducción 100%,
a partir de 2040

0,00 TM

Fuente: Unidad Técnica Ozono Colombia - 2017



UNIDAD TÉCNICA OZONO
C o l o m b i a

Etapa I del plan de gestión para la eliminación del consumo de HCFC – HPMP I 2010-2016

LA PAZ ESTÁ EN NUESTRA NATURALEZA



Consumo de HCFC en Colombia (TM), 2002 - 2009



Sustancia	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
HCFC-22	640	875	915	1.028	1.147	855	1.221	1.359
HCFC-141b	492	508	593	857	872	1.432	1.250	1.203
HCFC-142b	0	73	119	0	0	1	1	5
HCFC-123	0	0	21	64	78	77	74	106
Otros	27	20	0	0	0	2	0	3
TOTAL	1.160	1.476	1.648	1.949	2.097	2.367	2.546	2.677

Fuente: Unidad Técnica Ozono Colombia – 2011 (PRODOC HPMP I)

Distribución del consumo de HCFC-141b en Colombia, 2009



Sustancia	Aplicación	Sector	TM	%
HCFC-141b	Agente soplante	Manufactura de refrigeración doméstica	420	34,91
	Agente soplante	Manufactura de refrigeración comercial	67	5,57
	Agente soplante	Manufactura de paneles continuos	119	9,89
	Agente soplante	Manufactura de refrigeración industrial y construcción	216	17,96
	Agente soplante	Manufactura de espuma en spray	20	1,66
	Agente soplante	Manufactura de espuma de piel integral	18	1,50
	Agente soplante	Manufactura de polioles	292	24,27
	Mantenimiento de equipos de refrigeración	Barrido	43	3,57
	Solvente	Limpieza de sistemas electrónicos	4	0,33
	Solvente	Manufactura de agujas y catéteres	4	0,33
Total HCFC-141b			1.203	100,00

Proyectos aprobados en el marco del HPMP I (1)



Proyecto demostrativo

Demostración del uso de CO₂ en estado supercrítico en la manufactura de espuma de poliuretano en spray.

Proyectos de inversión

Eliminación del consumo de HCFC en la manufactura de refrigeradores domésticos en Colombia.

Medidas dentro del plan plurianual

- Marco normativo.
- Difusión actividades.

Proyectos aprobados en el marco del HPMP I (2)

Proyecto demostrativo



Evaluación del uso de CO_2 en estado supercrítico en la manufactura de espuma de poliuretano en spray en las condiciones de los países en desarrollo.

- Proyecto demostrativo aprobado en EXCOM 60, abril de 2010.
- Alternativa seleccionada: CO_2 en estado supercrítico.

Empresas: Achilles Corporation de Japón (propietaria de la patente de la tecnología) y Espumlátex S.A.



Cortesía Espumlátex S.A.



Proyectos aprobados en el marco del HPMP I (3)

Proyectos de inversión



Eliminación del consumo de HCFC en la producción de espuma rígida de poliuretano para la manufactura de refrigeradores domésticos en Colombia.

- Proyecto aprobado en EXCOM 60, abril de 2010.
- Alternativa seleccionada: Ciclopentano

Eliminación de 420,0 toneladas de HCFC-141b y 178,6 toneladas de HCFC-22 (Promedios 2006-2008), equivalentes a 56,02 toneladas PAO.

Empresas: Mabe Colombia, Industrias Haceb, Challenger e Indusel.



Cortesía: MABE COLOMBIA S.A.S.

Proyectos aprobados en el marco del HPMP I (4)

Marco normativo



Resolución 2329 del 26 de diciembre de 2012, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Por la cual se prohíbe la importación de las sustancias agotadoras de la capa de ozono listadas en los Grupos II y III del Anexo C del Protocolo de Montreal, se establecen medidas para controlar las importaciones de las sustancias agotadoras de la capa de ozono listadas en el Grupo I del Anexo C del Protocolo de Montreal y se adoptan otras disposiciones.

Resolución 0171 del 22 de febrero de 2013, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Por la cual se prohíbe la fabricación e importación de refrigeradores, congeladores y combinaciones de refrigerador - congelador, de uso doméstico, que contengan o requieran para su producción u operación las sustancias Hidroclorofluorocarbonadas (HCFC) listadas en el Anexo C del Protocolo de Montreal, y se adoptan otras determinaciones.

Proyectos aprobados en el marco del HPMP I (5)

Divulgación de actividades



Martes 2 de abril de 2013 - EL TIEMPO

INFORMACIÓN INSTITUCIONAL MINISTERIO DE AMBIENTE Y DESARROLLO SOSTENIBLE

Colombia le cumple al Protocolo de Montreal

Refrigeradores domésticos producidos en Colombia ya no dañan la capa de ozono

El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), y con el compromiso de la industria del subsector de fabricación de equipos de refrigeración doméstica, representado en las empresas Challenger S.A.S., Industrias Hacerb S.A., Industel S.A. y Mabe Colombia S.A.S., ha logrado el cometido de cumplir con el objetivo del proyecto que elimina de los refrigeradores domésticos la presencia de sustancias hidroclorofluorocarbonadas (HCFC) que deterioran la capa de ozono. Al culminar este proyecto se elimina el riesgo de descargar en

refrigeración y aire acondicionado, manufactura de espumas de poliuretano, solventes, extinción de incendios y aerosoles comerciales. El Protocolo de Montreal ha facilitado la creación y financiación de las Unidades Nacionales de Ozono. En Colombia, la Unidad Técnica Ozono (UTO), perteneciente a la Dirección de Asuntos Ambientales Sectorial y Urbana del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, ha generado una serie de acciones estratégicas que han contribuido al cumplimiento de los compromisos que Colombia tiene en el marco del Protocolo de Montreal.

La conservación del ozono es cuestión esencial a la vez al país

La industria y el medio ambiente

mabe

MABE COLOMBIA S.A.S.

Para Mabe Colombia, con su planta ubicada en Manizales, el proyecto de cambio tecnológico para el uso de hidrocarburos en reemplazo de los HCFC, como componentes de la espuma de poliuretano, significó un reto humano y logístico sin precedentes en su operación.

Fueron necesarias más de 160.000 horas/hombre y la instalación de más de 20.000 metros de cable y 2.500 metros de tubería, entre otros elementos, para el montaje y puesta a punto de todos los equipos de soporte, monitores, almacenamiento, medición e inversión de poliuretano con octopentano y la modificación de todos los equipos existentes que se conservaban en los procesos de espumado.



De esta forma se dio cumplimiento a los requerimientos de seguridad exigidos por Cannon Africa, quien fue el aliado estratégico y proveedor en el proyecto y responsable de toda la ingeniería y el que dejó las instalaciones a la altura de los más exigentes estándares de seguridad a nivel mundial para el uso de este tipo de productos.

Actualmente Mabe Colombia cuenta con una instalación libre de sustancias agotadoras de la capa de ozono en su proceso de espumado con estándares mundiales de

calidad, desempeño y seguridad. Además de la mejora ambiental obtenida, que es inherente al proyecto, se logró el incremento en la productividad de los procesos de espumado de gabinetes y puertas, debido a las características de la nueva espuma y a la posibilidad de acceder a nuevos mercados en los cuales las exigencias ambientales son mucho mayores a las de los países hacia los cuales Mabe Colombia tradicionalmente exportaba sus productos.



PROSPERIDAD PARA TODOS



desarrollo
de las personas
y los países

Boletín

OZONO

No. 33

julio de 2013

www.minambiente.gov.co

AVANCES EN LOS DESAFÍOS DEL TRATADO DE ESPUMAS DE POLIURETANO PARA ELIMINAR EL USO DE LOS HCFC



MinAmbiente

PROSPERIDAD PARA TODOS



PNUD

desarrollo
de las personas
y los países

LA PAZ ESTÁ EN NUESTRA NATURALEZA





UNIDAD TÉCNICA OZONO
C o l o m b i a

Etapa II del plan de gestión para la eliminación del consumo de HCFC – HPMP II 2016-2021



Consumo de HCFC en Colombia (TM), 2009 -2014

Sustancia	2009	2010	2011	2012	2013	2014
HCFC-22	1.358,99	1.226,19	843,08	1.582,28	1.053,40	1.226,16
HCFC-141b	1.203,48	1.555,44	1.558,05	1.771,63	1.054,22	784,25
HCFC-142b	5,39	9,61	14,52	18,93	9,77	4,35
HCFC-123	106,39	114,40	88,93	117,41	104,30	103,58
HCFC-124	2,88	0,68	1,19	0,89	1,34	0,70
HCFC-131	0,00	0,00	0,14	0,00	0,00	0,00
Sub-total	2.677,13	2.906,32	2.505,91	3.491,14	2.223,03	2.119,04

Fuente: Unidad Técnica Ozono Colombia – 2016 (PRODOC HPMP II)

Distribución del consumo de HCFC-141b en Colombia, 2014



Sustancia	Aplicación	Sector	TM	%
HCFC-141b	Agente soplante	Manufactura de refrigeración doméstica	0	0,00
	Agente soplante	Manufactura de refrigeración comercial	66,42	8,47
	Agente soplante	Manufactura de paneles continuos	81,52	10,39
	Agente soplante	Manufactura de refrigeración industrial y construcción	98,52	12,56
	Agente soplante	Manufactura de espuma en spray	51,9	6,62
	Agente soplante	Manufactura de espuma de piel integral	3,42	0,44
	Agente soplante	Manufactura de polioles	366,03	46,67
	Mantenimiento de equipos de refrigeración	Barrido	46,4	5,92
	Extinción de incendios	Agente de extinción	61,62	7,86
	Solvente	Limpieza de sistemas electrónicos	2,94	0,37
	Solvente	Manufactura de agujas y catéteres	5,48	0,70
Total HCFC-141b			784,25	100,00

Proyectos aprobados en el marco del HPMP II (1)



Proyecto demostrativo

Demostrar el uso de hidrofluoro olefinas (HFO) como agente soplante en la fabricación de paneles discontinuos en las condiciones de los países en desarrollo.

Proyectos de inversión

Eliminación del consumo de HCFC-141b en el sector productor de espumas de poliuretano (paneles discontinuos, equipos de refrigeración comercial, láminas, piel integral, spray y polioles formulados).

Medidas dentro del plan plurianual

- Marco normativo.
- Difusión actividades.

Proyectos aprobados en el marco del HPMP II (2)

Proyecto demostrativo

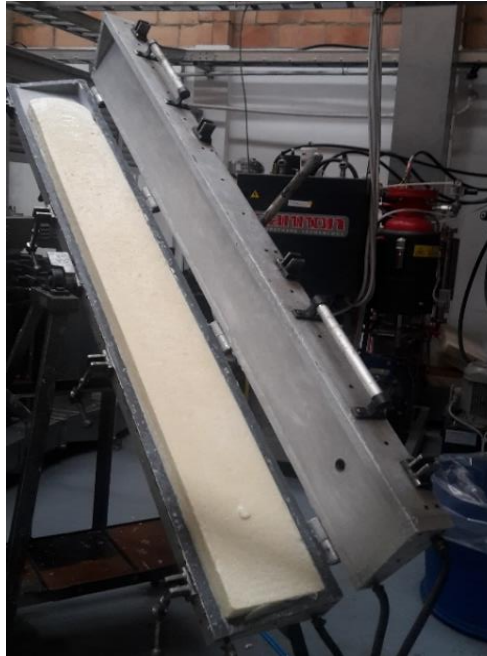


Validación el uso de hidrofluoro olefinas (HFO) como agente soplante en la fabricación de paneles discontinuos a través del desarrollo de formulaciones costoefectivas.

- Proyecto demostrativo aprobado en EXCOM 76, mayo de 2016.
- Alternativa seleccionada: HFO

Empresa: Espumlátex S.A.

Resultados esperados: Tecnología validada para las condiciones de los países en desarrollo y con posibilidad de ser replicada en otras aplicaciones del sector de espumas de poliuretano y otras regiones.



Cortesía Espumlátex S.A.



Proyectos aprobados en el marco del HPMP II (3)

Proyectos de inversión



Eliminación del consumo de HCFC-141b en la producción de espumas de poliuretano para las aplicaciones de paneles discontinuos, equipos de refrigeración comercial, piel integral, spray y polioles formulados.

Proyectos aprobados en EXCOM 75, noviembre de 2015.

- Tres (3) proyectos individuales.
- Cuatro (4) proyectos sombrilla (pequeñas y medianas empresas)

Proyectos individuales

- Aplicaciones: fabricación de paneles discontinuos y láminas.
- Empresas: Rojas Hermanos, Olaflex, Espumlátex.
- Alternativas: Ciclopentano, agua

Proyectos sombrilla

- Empresas: Química Industrial y Comercial, Olaflex, Espumlátex y GMP Productos Químicos.
- Alternativa: HFO (u otra sustancia de cero potencial de agotamiento de ozono y bajo potencial de calentamiento global -menor a 25).

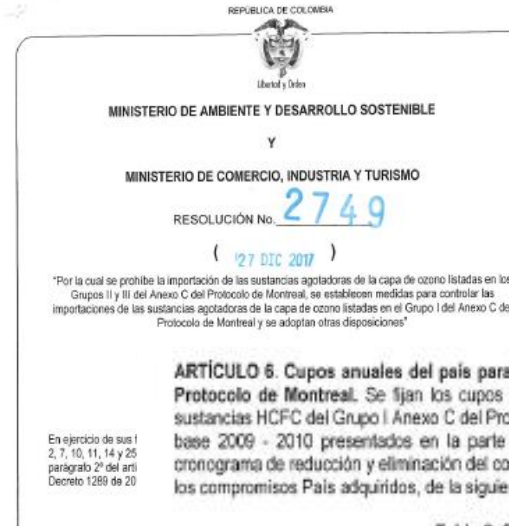
Proyectos aprobados en el marco del HPMP II (4)

Marco normativo



Resolución 2749 del 27 de diciembre de 2017, Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y Ministerio de Comercio, Industria y Turismo.

Por la cual se prohíbe la importación de las sustancias agotadoras de la capa de ozono listadas en los Grupos II y III del Anexo C del Protocolo de Montreal, se establecen medidas para controlar las importaciones de las sustancias agotadoras de la capa de ozono listadas en el Grupo I del Anexo C del Protocolo de Montreal y se adoptan otras disposiciones. Deroga la Resolución 2329 del 26 de diciembre de 2012.



ARTÍCULO 6. Cupos anuales del país para la importación de sustancias del Grupo I Anexo C del Protocolo de Montreal. Se fijan los cupos anuales del país para la importación de cada una de las sustancias HCFC del Grupo I Anexo C del Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta los datos de la línea base 2009 - 2010 presentados en la parte considerativa de la presente resolución, y atendiendo el cronograma de reducción y eliminación del consumo de HCFC establecido por el Protocolo de Montreal y los compromisos País adquiridos, de la siguiente forma:

Tabla 2. Cupos anuales del país

Sustancia		2013	2014	2015 a 2019	2020	2021 a 2024	2025 a 2029	2030 a 2039	2040
HCFC-22	Forma de cálculo	LB ₁	LB ₁	0,90LB ₁	0,40LB ₁	0,40LB ₁	0,325LB ₁	0,025LB ₁	0
	Cupo máximo anual en TM	1292,59	1292,59	1163,33	517,04	517,04	420,09	32,31	0
HCFC-141b	Forma de cálculo	LB ₂	LB ₂	0,90LB ₂	0,35LB ₂	0	0	0	0
	Cupo máximo anual en TM	1379,46	1379,46	1241,51	482,81	0	0	0	0
HCFC-142b	Forma de cálculo	LB ₃	LB ₃	0,90LB ₃	0,65LB ₃	0,65LB ₃	0,325LB ₃	0,025LB ₃	0
	Cupo máximo anual en TM	7,5	7,5	6,75	4,88	4,88	2,44	0,19	0

OTRAS MEDIDAS



Proyectos aprobados en el marco del HPMP II (5)

Divulgación de actividades





UNIDAD TÉCNICA OZONO
C o l o m b i a

¡GRACIAS!

Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
nmpabon@minambiente.gov.co

LA PAZ ESTÁ EN NUESTRA NATURALEZA





MINAMBIENTE



**TODOS POR UN
NUEVO PAÍS**
PAZ EQUIDAD EDUCACIÓN

Unidad Técnica de Ozono
UTO