



**Programa de las  
Naciones Unidas  
para el Medio Ambiente**



Distr.  
GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/4  
6 de marzo de 2017

ESPAÑOL  
ORIGINAL: INGLÉS

COMITÉ EJECUTIVO DEL FONDO MULTILATERAL  
PARA LA APLICACIÓN DEL  
PROTOCOLO DE MONTREAL  
Septuagésima octava Reunión  
Montreal, 4-7 de abril de 2017

**INFORMACIÓN DISPONIBLE SOBRE EL CONSUMO Y LA  
PRODUCCIÓN DE HFC EN LOS PAÍSES QUE OPERAN AL AMPARO  
DEL ARTÍCULO 5**

**Antecedentes**

1. En el marco de la cuestión N° 10 del orden del día de la 77ª reunión<sup>1</sup> (Cuestiones Pertinentes para el Comité Ejecutivo derivadas de la Vigésimo octava Reunión de las Partes en el Protocolo de Montreal), el Comité solicitó a la Secretaría documentar información preliminar en respuesta a lo expuesto en la decisión XXVIII/2 en cuanto a, entre otros, antecedentes disponibles sobre consumo y producción de HFC y subproductos de HFC-23, incluyendo aquellos que se presentan en estudios de alternativas a las SAO financiados por el Fondo Multilateral y otras instancias (decisión 77/59(b)(i)).
2. Este documento se compone de las siguientes secciones:
  - Sección I: Análisis de la producción y consumo de HFC según informes elaborados por el Equipo de Tareas del Grupo de Evaluación Tecnológica y Económica (GETE) en virtud de las decisiones XXV/5 y XXVI/9.
  - Sección II: Información preliminar sobre consumo de HFC según los estudios de alternativas a las SAO<sup>2</sup> y otras fuentes.
3. El documento contiene además los siguientes Anexos:
  - Anexo I: Producción y consumo de HFC según informes elaborados por el Equipo de Tareas del GETE en virtud de las decisiones XXV/5 y XXVI/9.

<sup>1</sup> Efectuada en Montreal, Canadá, del 28 de noviembre al 2 de diciembre de 2016.

<sup>2</sup> Incluye los estudios entregados al 27 de febrero de 2017 por los siguientes 30 países del artículo 5: Albania, Argentina, Bolivia (Estado Plurinacional de), Bosnia y Herzegovina, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Honduras, Kenia, Líbano, Madagascar, México, Montenegro, Nicaragua, Omán, Panamá, Paraguay, República de Moldova, Senegal, Serbia, Sudán, Suazilandia, la Ex República Yugoslava de Macedonia, Uganda, Uruguay y Zimbabue.

Anexo II: Consumo de HFC según los estudios de alternativas a las SAO presentados por 30 países del artículo 5.

## **Sección I: Análisis de la producción y consumo de HFC según informes del Equipo de Tareas del GETE**

4. Las cifras acumuladas de producción y consumo de HFC en países del artículo 5 que se ponen a disposición de las Partes en el Protocolo de Montreal se derivan de informes elaborados por el Equipo de Tareas del GETE en virtud de las decisiones XXV/5 y XXVI/9.

### Sector producción

5. Según estos informes, en 2015 la producción mundial acumuló un total de 314.515 toneladas métricas (tm) de HFC, compuestas por 98.500 tm de HFC-125, 71.000 de HFC-32, 17.000 de HFC-143a y 126.000 de HFC-134a.<sup>3</sup> Como referencia, la base de comparación para la producción de HCFC en países del artículo 5 ascendió a 501.266 tm (cabe notar que un solo país produjo 430.962 tm). El grueso de HFC-32 y HFC-125 se destinó a la producción de mezclas de HFC, principalmente R-410A,<sup>4</sup> R-407C,<sup>5</sup> R-404A,<sup>6</sup> R-407F<sup>7</sup> y R-507.<sup>8</sup> Las tres primeras constituyen gran parte del total de mezclas de HFC actualmente en uso.

6. El HFC-23 generado por la producción de HCFC-22 en países del artículo 5 se emitió o destruyó, salvo por un volumen menor que se consumió en refrigeración, sistemas contra incendio, procesos de grabado por plasma en fabricación de semiconductores, o como insumo en la producción de otras sustancias químicas. No es fácil consignar cifras de emisión, dado que la mayoría del HFC-23 se emitió en calidad de desecho gaseoso. Según datos del artículo 7, el HFC-23 generado en 2015 a raíz de la producción de SAO en seis países del artículo 5 (Argentina, China, República Popular Democrática de Corea, India, México y República Bolivariana de Venezuela) habría alcanzado a 7.357 tm. En China, India y México se generaron otras 8.142 tm como parte de la producción de HCFC-22.<sup>9</sup>

### Sector consumo

7. Asumiendo condiciones normales,<sup>10</sup> se estima que el consumo de HFC en países del artículo 5 pasará de 284.326 tm en 2015 a 1.021.216 tm en 2030, más del 95% en el sector refrigeración y climatización. Como referencia, la base de comparación para el consumo de HCFC en países del artículo 5 ascendió a 538.749 tm, advirtiéndose que un solo país consumió 292.656 tm (sobre el 54% del total acumulado). Más del 99% del consumo consiste en HCFC-22 (único HCFC en uso en todos los países del artículo 5 por igual) (395.413 tm), seguido por HCFC-141b (107.971 tm) y HCFC-142b (31.580 tm).

8. En cuanto a las tendencias de consumo proyectadas en los informes del GETE, la Secretaría tomó nota de lo siguiente:<sup>11</sup>

<sup>3</sup> Informe del Equipo de Tareas GETE en virtud de la Decisión XXVI-9 (Información adicional sobre alternativas a las SAO).

<sup>4</sup> HFC-32 (50%), HFC-125 (50%).

<sup>5</sup> HFC-32 (23%), HFC-125 (25%), HFC-134a (52%).

<sup>6</sup> HFC-125 (44%), HFC-143a (52%), HFC-134a (4%).

<sup>7</sup> HFC-32 (30%), HFC-125 (30%), HFC-134a (40%).

<sup>8</sup> HFC-125 (50%), HFC-143a (50%).

<sup>9</sup> Ver análisis detallado en UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/9.

<sup>10</sup> Hipótesis que no considera la Enmienda de Kigali.

<sup>11</sup> Los refrigerantes R-404A y R-507, que en el informe del GETE figuran en conjunto, se expresan como 50% del total cada uno, al igual que respecto del uso de HFC-134a y HFC-152a en el sector espuma.

- a) Al año 2010, el HFC-134a constituía la mayor proporción del consumo de HFC en tm, seguido por el R-410A y el R-407C. Hacia el 2030, sin embargo, se estima que la mayor parte del consumo de HFC lo constituirá el R-410A, seguido por el R-407C y el HFC-134a. Esto se debe a la alta tasa de crecimiento del R-410A y R-407C en el sector climatización producto de la eliminación de los HCFC;
- b) Se estima que durante los próximos 20 años el consumo de HFC-134a, en tm, podría crecer a razón del 6% en el sector refrigeración y climatización, seguido por inhaladores de dosis medida (IDM) y el sector espuma. Se espera que el sector refrigeración y climatización, incluyendo aire acondicionado para vehículos, constituya más del 90% del total;
- c) Se estima que durante los próximos 20 años el consumo de R-410A, R-407C, R-404A, R-507, HFC-152a, HFC-245fa y HFC-365mfc/HFC-227ea, en tm, podría crecer por sobre el 10%, debido principalmente a la conversión a HFC de tecnologías a base de HCFC en el ámbito de la refrigeración, aire acondicionado y espuma. Al año 2030 el consumo de HFC-152a, HFC-245fa y HFC-365mfc/HFC-227ea en tm no superaría el 2%; y
- d) Según su potencial de calentamiento atmosférico (PCA), en términos de CO<sub>2</sub> equivalente, al año 2010 el R-410A representaba la mayor parte del consumo de HFC, seguido de cerca por el HFC-134a. El consumo de R-407C, R-404A y R-507 se situaba en el rango del 10 a 12% del total. Se estima que hacia el año 2030 el R-410A represente la mayor parte del consumo, seguido por el R-407C, R-507, R-404A y HFC-134a.

9. Se observa un incremento en el número de tecnologías alternativas de venta en el comercio de países del artículo 5 (HFC-32, CO<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub> y HFO, principalmente como refrigerantes y agentes espumantes), estimándose que una mayor optimización y comercialización podrían incidir sobre la demanda futura de HFC. Se estima además que el consumo de mezclas de HFC (R-410A, R-407C) supera el consumo en estado puro (HFC-134a). Actualmente están en estudio diversas mezclas de HFC factibles de ser adoptadas para distintos usos a nivel de consumidor final y que podrían contener uno o más de los HFC detallados en el Anexo F a la Enmienda de Kigali.

## **Sección II: Información preliminar sobre consumo de HFC según estudios de alternativas a las SAO y otras fuentes**

10. Durante las reuniones 74<sup>a</sup> y 75<sup>a</sup> el Comité Ejecutivo aprobó la realización de estudios nacionales de alternativas a las SAO en 127 países, 31 de los cuales se habían recibido al 27 de febrero de 2017.<sup>12</sup> Once informes provienen de países de alto consumo y 20 de países de bajo consumo (dos en Asia Occidental, ocho en África, seis en Europa y Asia Central y 15 en América Latina). Los cuadros que se presentan en el Anexo II al presente documento resumen el consumo acumulado de HFC según los datos contenidos en los 30 informes presentados. A la 79<sup>a</sup> reunión se presentará un completo informe con posiblemente la totalidad de los 127 estudios financiados por el Fondo Multilateral.

11. Estudios de alternativas a las SAO realizados en 30 países del artículo 5 muestran que actualmente se utiliza un total de 16 HFC en estado puro y 30 mezclas de HFC con un PCA que oscila entre 124 y 14.800. En la mayoría de los países se utiliza HFC-134a, R-410A, R-404A, R-407C y R-507A, principalmente en refrigeración y climatización. En países de bajo consumo, el uso principal es en servicio y mantenimiento y/o instalación y carga de equipos de refrigeración y climatización. Exceptuando el HFC-134a, el consumo informado de HFC en estado puro es bastante menor, en tanto que

<sup>12</sup> Se recibieron 15 informes completos y 16 que sólo contenían datos de consumo de alternativas a las SAO, faltando el informe completo. El análisis se hizo sobre la base de 30 informes, dado que un país (de la región de África) presentó datos preliminares e incompletos.

el de mezclas de HFC parece ser mayor (HFC-32, HFC-125, HFC-134a y HFC-143a contenidos en R-410A, R-404A y R-407C);

12. El consumo total de HFC (puro y mezclado) informado por los 30 países para el 2015 fue de 42.077 tm. Todos informaron consumo de HFC-134a, R-410A y R-404A; 28 informaron consumo de R-407C; 23 informaron consumo de R-507A; 11 informaron consumo de HFC-152a y sólo tres informaron consumo de HFC-32 puro en servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración. Dieciocho países informaron consumo de otras mezclas (dos informaron más de 12). Los principales HFC y sus mezclas en uso en estos países se resumen en el Cuadro 1.

**Cuadro 1. Principales HFC y sus mezclas en uso en 30 países del artículo 5**

HFC	Porcentaje del total	Tasa de crecimiento anual*	Usos
HFC-134a	40	7	Refrigeración domiciliar, comercial y vehicular; otros usos menores en refrigeración y climatización, espumas e IDM
HFC-410A	26	23	Aire acondicionado
R-404A	7	5	Frigoríficos
R-507A	2	23	Sector refrigeración y climatización
R-407C	1	11	Aire acondicionado
HFC-152a**	8	33	Aerosoles industriales y espumas de poliestireno extruido
HFC-245fa***	9	9	Espumas de poliuretano
Otros	6	35	Usos menores varios
Total	100	13	

(\*) Tasa de crecimiento anual compuesto (TCAC) del 2012 al 2015, expresada como "Tasa de crecimiento anual."

(\*\*) Más del 90% de este consumo lo informó un solo país.

(\*\*\*) Un país informó altos niveles de uso de HFC-245fa en el sector espuma de PU (cerca del 15% del consumo total de HFC).

13. El consumo de HFC en el sector espuma representó alrededor del 10% del total, pasando de 2.883 tm en 2012 a 3.983 tm en 2015, con un crecimiento anual del 11%. Los principales HFC utilizados en la producción de espuma de poliuretano fueron HFC-134, HFC-134a, HFC-152a, HFC-245fa, HFC-365mfc solo y HFC-227ea/HFC-365mfc. El HFC-245fa constituyó más del 95% del consumo en tm (en un país representó el 15% del total). Si bien se utilizó HFC-134a y HFC-152a en la producción de espuma de poliestireno extruido, este consumo creció tan solo de 268 tm en 2012 a 289 tm en 2015 (3% anual).

14. En materia de aerosoles, extinción de incendios y solventes, se informó para el 2015 un consumo de HFC equivalente a cerca del 11% del total. Se entrega a continuación una síntesis del uso de HFC en estas aplicaciones, destacándose el que este sector haya utilizado además un buen número de alternativas libres de HFC:

- a) Aerosoles: HFC-134a, HFC-152a, HFC-227ea y HFC-365mfc/227ea, principalmente aerosoles industriales (90%) e IDM (10%, HFC-134a y HFC-227ea). El consumo pasó de 1.855 tm en 2012 a 4.116 tm en 2015, con una tasa de crecimiento anual del 30%;
- b) Solventes: HFC-125, HFC-134a, HFC-152a, HFC-218, HFC-227ea y HFC-43-10mee. El consumo pasó de 20.7 tm en 2012 a 29.7 tm en 2015, con una tasa de crecimiento anual del 13%; y
- c) Extinción de incendios: HFC-125, HFC-365mfc, HFC-227ea, HFC-227ea/HFC-365mfc, HFC-23 y HFC-236fa; el uso de HFC-125, HFC-227ea y HFC-365mfc constituyó más del 98% del total. El consumo pasó de 152 tm en 2012 a 352 tm en 2015, con una tasa de crecimiento anual del 32%.

## Observaciones

15. Tras el examen de los datos de consumo de HFC expuestos en los estudios de alternativas a las SAO,<sup>13</sup> la Secretaría formuló las siguientes observaciones generales:

- a) Algunos informes entregan datos de consumo de HFC sin indicar subsector, en especial en el sector servicio y mantenimiento de refrigeración (vehicular o domiciliaria);
- b) Varios informes no desglosan el uso específico de cada HFC por subsector, lo que impide un análisis más a fondo de la distribución del consumo por sector y subsector;
- c) Varios informes presentados contenían únicamente cuadros con datos de consumo de HFC, lo que no permitió analizar la metodología utilizada, los pronósticos ni las tendencias de consumo. Los informes completos estarán listos antes de la 79ª reunión;
- d) Dado que los sistemas de licencia en vigor en estos países -salvo uno- no contemplan el control de la importación y exportación de HFC, cada país entregó únicamente un cálculo aproximado del consumo, lo que dificultó el cotejo de la información; y
- e) Si bien algunos países hicieron un pronóstico del consumo de HFC, el reducido cuadro de datos existentes (cuatro años, 2012-2015), la fuerte variación en los niveles de consumo y el ingreso de nuevos HFC y/o sus mezclas durante el período impidieron hacer una proyección más general. En ese marco, un pronóstico del consumo por año base deberá tener en cuenta otros factores (proyección de uso de HCFC, análisis de tendencias en materia de nuevas tecnologías que utilicen sustancias controladas, tasa de crecimiento poblacional e índice de la población con acceso a equipos de refrigeración y climatización, incluyendo los de tipo vehicular).

## Recomendación

16. El Comité Ejecutivo podrá estimar oportuno tomar nota del documento UNEP/OzL.Pro/ExCom/78/4 concerniente a Información disponible sobre el consumo y la producción de hfc en los países que operan al amparo del artículo 5.

---

<sup>13</sup> El tamaño menor de la muestra y el que los datos presentados por el GETE no estén desglosados por país impidieron comparar los datos de consumo de HFC informados por el GETE y los informados en los estudios de alternativas a las SAO.



Anexo I

CONSUMO DE HFC SEGÚN INFORMES DEL EQUIPO DE TAREAS DEL GETE

Consumo de HFC en países del artículo 5, desglosado por sustancia y sector

Descripción	Consumo de HFC (tm)					Porcentaje del total				
	2010	2015	2020	2025	2030	2010	2015	2020	2025	2030
<b>Refrigeración y climatización</b>										
HFC-134a	54.393	74.524	100.162	127.267	161.107	43.5%	27.3%	21.9%	18.2%	16.5%
R-410A	40.975	106.661	192.770	284.682	364.845	32.8%	39.1%	42.1%	40.8%	37.3%
R-407C	16.543	55.278	101.216	174.433	285.500	13.2%	20.3%	22.1%	25.0%	29.2%
R-404A	6.543	18.202	31.982	55.964	83.845	5.2%	6.7%	7.0%	8.0%	8.6%
R-507	6.543	18.202	31.982	55.964	83.845	5.2%	6.7%	7.0%	8.0%	8.6%
<b>Total refrigeración y climatización</b>	<b>124.997</b>	<b>272.867</b>	<b>458.112</b>	<b>698.310</b>	<b>979.142</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>
<b>Espumas</b>										
HFC-134a	478	3.364	5.669	11.280	15.225	36.5%	31.6%	30.5%	35.1%	37.2%
HFC-152a	478	3.364	5.669	11.280	15.225	36.5%	31.6%	30.5%	35.1%	37.2%
HFC-245fa	354	2.172	3.840	4.986	5.504	27.0%	20.4%	20.6%	15.5%	13.4%
HFC-365mfc/ HFC-227ea	0	1.758	3.428	4.546	5.020	0.0%	16.5%	18.4%	14.2%	12.3%
<b>Total espumas</b>	<b>1.310</b>	<b>10.658</b>	<b>18.606</b>	<b>32.092</b>	<b>40.974</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>
<b>IDM</b>										
HFC-134a	700	800	900	1.000	1.100	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
<b>Total IDM</b>	<b>700</b>	<b>800</b>	<b>900</b>	<b>1.000</b>	<b>1.100</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>
<b>Total por HFC</b>										
HFC-134a	55.571	78.688	106.731	139.547	177.432	43.8%	27.7%	22.3%	19.1%	17.4%
R-410A	40.975	106.661	192.770	284.682	364.845	32.3%	37.5%	40.4%	38.9%	35.7%
R-407C	16.543	55.278	101.216	174.433	285.500	13.0%	19.4%	21.2%	23.8%	28.0%
R-404A	6.543	18.202	31.982	55.964	83.845	5.2%	6.4%	6.7%	7.7%	8.2%
R-507	6.543	18.202	31.982	55.964	83.845	5.2%	6.4%	6.7%	7.7%	8.2%
HFC-152a	478	3364	5669	11280	15225	0.4%	1.2%	1.2%	1.5%	1.5%
HFC-245fa	354	2172	3840	4986	5504	0.3%	0.8%	0.8%	0.7%	0.5%
HFC-365mfc/ HFC-227ea	55	1758	3428	4546	5020	0.0%	0.6%	0.7%	0.6%	0.5%
<b>Total general</b>	<b>127.007</b>	<b>284.325</b>	<b>477.618</b>	<b>731.402</b>	<b>1.021.216</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>
Total refrigeración y climatización	124.997	272.867	458.112	698.310	979.142	98.4%	96.0%	95.9%	95.5%	95.9%
Total espumas	1.310	10.658	18.606	32.092	40.974	1.0%	3.7%	3.9%	4.4%	4.0%
Total IDM	700	800	900	1000	1100	0.6%	0.3%	0.2%	0.1%	0.1%

Nota: Cifras aproximadas al entero que podrán acusar diferencias menores.

**Distribución del consumo de HFC en países del artículo 5, por sector y subsector**

Sector	Sustancia	Consumo de HFC (tm)				
		2010	2015	2020	2025	2030
Domiciliario	HFC-134a	12.941	13.329	15.333	18.242	21.634
Comercial	HFC-134a	2.743	5.089	9.356	11.910	15.018
Comercial	R-404A	5.672	15.696	27.753	48.912	74.142
Comercial	R-507	5.672	15.696	27.753	48.912	74.142
Industrial	HFC-134a	720	1.320	2.255	3.730	6.074
Industrial	R-404A	300	1.567	3.133	5.485	7.607
Industrial	R-507	300	1.567	3.133	5.485	7.607
Transporte	HFC-134a	544	1.075	1.982	2.608	3.104
Transporte	R-404A	572	941	1.096	1.568	2.098
Transporte	R-507	572	941	1.096	1.568	2.098
Equipos estacionarios	HFC-134a	1.091	2.315	4.556	5.849	7.087
Equipos estacionarios	R-410A	40.975	106.661	192.770	284.682	364.845
Equipos estacionarios	R-407C	16.543	55.278	101.216	174.433	285.500
Equipos vehiculares	HFC-134a	36.354	51.396	66.680	84.928	108.190
Espumas	HFC-134a	478	3.364	5.669	11.280	15.225
Espumas	HFC-152a	478	3.364	5.669	11.280	15.225
Espumas	HFC-245fa	354	2.172	3.840	4.986	5.504
Espumas	HFC-365mfc/ HFC-227ea	0	1.758	3.428	4.546	5.020
IDM	HFC-134a	700	800	900	1.000	1.100
Total		127.009	284.329	477.618	731.404	1.021.220
<b>Fabricación</b>						
Uso domiciliario	HFC-134a	11.234	12.812	14.610	17.323	20.540
Uso comercial	HFC-134a	2.617	4.779	8.726	10.874	13.551
Uso comercial	R-404A	4.608	10.402	15.515	26.206	38.395
Uso comercial	R-507	4.608	10.402	15.515	26.206	38.395
Uso industrial	HFC-134a	406	650	1.040	1.663	2.661
Uso industrial	R-404A	119	807	1.266	1.986	2.218
Uso industrial	R-507	119	807	1.266	1.986	2.218
Transporte	HFC-134a	321	551	948	964	981
Transporte	R-404A	439	621	579	830	1.145
Transporte	R-507	439	621	579	830	1.145
Aire acondicionado	HFC-134a	862	1.587	2.923	3.072	3.229
Aire acondicionado	R-410A	34.583	82.577	134.702	178.540	206.625
Aire acondicionado	R-407C	6.107	26.645	43.128	69.810	112.998
Equipos vehiculares	HFC-134a	25.061	32.577	40.822	52.100	66.495
Espumas	HFC-134a	478	3.364	5.669	11.280	15.225
Espumas	HFC-152a	478	3.364	5.669	11.280	15.225
Espumas	HFC-245fa	354	2.172	3.840	4.986	5.504
Espumas	HFC-365mfc/ HFC-227ea	0	1.758	3.428	4.546	5.020
IDM	HFC-134a	700	800	900	1.000	1.100
Total		93.533	197.296	301.125	425.482	552.670
<b>Servicio y mantenimiento</b>						
Domiciliario	HFC-134a	1.707	517	723	919	1.094
Comercial	HFC-134a	126	310	630	1.036	1.467
Comercial	R-404A	1.064	5.294	12.238	22.706	35.747
Comercial	R-507	1.064	5.294	12.238	22.706	35.747



Sector	Sustancia	Consumo de HFC (tm)				
		2010	2015	2020	2025	2030
Industrial	HFC-134a	314	670	1.215	2.067	3.413
Industrial	R-404A	181	760	1.867	3.499	5.389
Industrial	R-507	181	760	1.867	3.499	5.389
Transporte	HFC-134a	223	524	1.034	1.644	2.123
Transporte	R-404A	133	320	517	738	953
Transporte	R-507	133	320	517	738	953
Aire acondicionado	HFC-134a	229	728	1.633	2.777	3.858
Aire acondicionado	R-410A	6.392	24.084	58.068	106.142	158.220
Aire acondicionado	R-407C	10.436	28.633	58.088	104.623	172.502
Equipos vehiculares	HFC-134a	11.293	18.819	25.858	32.828	41.695
Total		33.476	87.033	176.493	305.922	468.550
<b>Total general</b>						
Refrigeración y climatización		124.999	272.871	458.112	698.312	979.146
Espumas		1.310	10.658	18.606	32.092	40.974
IDM		700	800	900	1.000	1.100
Total		127.009	284.329	477.618	731.404	1.021.220
<b>Fabricación</b>						
Refrigeración y climatización		91.523	185.838	281.619	392.390	510.596
Espumas		1.310	10.658	18.606	32.092	40.974
IDM		700	800	900	1000	1100
Total		93.523	197.296	301.125	425.482	552.670
<b>Servicio y mantenimiento</b>						
Refrigeración y climatización		33.476	87.033	176.493	305.922	468.550
Total		33.476	87.033	176.493	305.922	468.550
Fabricación equipos de refrigeración y climatización		91.523	185.838	281.619	392.390	510.596
Servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración		33.476	87.033	176.493	305.922	468.550
Total refrigeración y climatización		124.999	272.871	458.112	698.312	979.146

Nota: Cifras aproximadas al entero que podrán acusar diferencias menores.

**Distribución estimada del consumo de HFC en países del artículo 5, por sustancia, expresadas en PIC<sup>14</sup>**

Sector	Sustancia	PIC	2010	2015	2020	2025	2030
Domiciliario	HFC-134a	1.000	12.941	13.329	15.333	18.242	21.634
Comercial	HFC-134a	1.000	2.743	5.089	9.356	11.910	15.018
Comercial	R-404A	2.743	15.558	43.054	76.126	134.166	203.372
Comercial	R-507	2.786	15.802	43.729	77.320	136.269	206.560
Industrial	HFC-134a	1.000	720	1.320	2.255	3.730	6.074
Industrial	R-404A	2.743	823	4.298	8.594	15.045	20.866
Industrial	R-507	2.786	836	4.366	8.729	15.281	21.193
Transporte	HFC-134a	1.000	544	1.075	1.982	2.608	3.104
Transporte	R-404A	2.743	1.569	2.581	3.006	4.301	5.755
Transporte	R-507	2.786	1.594	2.622	3.053	4.368	5.845
Equipos estacionarios	HFC-134a	1.000	1.091	2.315	4.556	5.849	7.087
Equipos estacionarios	R-410A	1.460	59.824	155.725	281.444	415.636	532.674
Equipos estacionarios	R-407C	1.241	20.530	68.600	125.609	216.471	354.306
Equipos vehiculares	HFC-134a	1.000	36.354	51.396	66.680	84.928	108.190
Espumas	HFC-134a	1.000	478	3.364	5.669	11.280	15.225
Espumas	HFC-152a	0.087	42	293	493	981	1.325
Espumas	HFC-245fa	0.720	255	1.564	2.765	3.590	3.963
Espumas	HFC-365mfc/HFC-227ea	1.000	0	1.758	3.428	4.546	5.020
IDM	HFC-134a	1.000	700	800	900	1.000	1.100
<b>Total</b>			<b>172.403</b>	<b>407.277</b>	<b>697.299</b>	<b>1.090.202</b>	<b>1.538.309</b>
HFC-134a			55.571	78.688	106.731	139.547	177.432
R-410A			59.824	155.725	281.444	415.636	532.674
R-407C			20.530	68.600	125.609	216.471	354.306
R-404A			17.950	49.934	87.727	153.512	229.992
R-507			18.232	50.716	89.102	155.918	233.598
Otros			351	3.615	6.686	9.117	10.307
<b>Fabricación</b>							
Uso domiciliario	HFC-134a	1.000	11.234	12.812	14.610	17.323	20.540
Uso comercial	HFC-134a	1.000	2.617	4.779	8.726	10.874	13.551
Uso comercial	R-404A	2.743	12.640	28.533	42.558	71.883	105.317
Uso comercial	R-507	2.786	12.838	28.980	43.225	73.010	106.968
Uso industrial	HFC-134a	1.000	406	650	1.040	1.663	2.661
Uso industrial	R-404A	2.743	326	2.214	3.473	5.448	6.084
Uso industrial	R-507	2.786	332	2.248	3.527	5.533	6.179
Transporte	HFC-134a	1.000	321	551	948	964	981
Transporte	R-404A	2.743	1.204	1.703	1.588	2.277	3.141

<sup>14</sup> Valor relativo del potencial de impacto climático de una sustancia respecto del HFC-134a, al que se le asigna un valor de referencia de 1.

Sector	Sustancia	PIC	2010	2015	2020	2025	2030
Transporte	R-507	2.786	1.223	1.730	1.613	2.312	3.190
Equipos estacionarios	HFC-134a	1.000	862	1.587	2.923	3.072	3.229
Equipos estacionarios	R-410A	1.460	50.491	120.562	196.665	260.668	301.673
Equipos estacionarios	R-407C	1.241	7.579	33.066	53.522	86.634	140.231
Equipos vehiculares	HFC-134a	1.000	25.061	32.577	40.822	52.100	66.495
Espumas	HFC-134a	1.000	478	3.364	5.669	11.280	15.225
Espumas	HFC-152a	0.087	42	293	493	981	1.325
Espumas	HFC-245fa	0.720	255	1.564	2.765	3.590	3.963
Espumas	HFC-365mfc/HFC-227ea	1.000	0	1.758	3.428	4.546	5.020
IDM	HFC-134a	1.000	700	800	900	1.000	1.100
Total			128.608	279.771	428.494	615.159	806.872
<b>Servicio y mantenimiento</b>							
Domiciliario	HFC-134a	1.000	1.707	517	723	919	1.094
Comercial	HFC-134a	1.000	126	310	630	1.036	1.467
Comercial	R-404A	2.743	2.919	14.521	33.569	62.283	98.054
Comercial	R-507	2.786	2.964	14.749	34.095	63.259	99.591
Industrial	HFC-134a	1.000	314	670	1.215	2.067	3.413
Industrial	R-404A	2.743	496	2.085	5.121	9.598	14.782
Industrial	R-507	2.786	504	2.117	5.201	9.748	15.014
Transporte	HFC-134a	1.000	223	524	1.034	1.644	2.123
Transporte	R-404A	2.743	365	878	1.418	2.024	2.614
Transporte	R-507	2.786	371	892	1.440	2.056	2.655
Equipos estacionarios	HFC-134a	1.000	229	728	1.633	2.777	3.858
Equipos estacionarios	R-410A	1.460	9.332	35.163	84.779	154.967	231.001
Equipos estacionarios	R-407C	1.241	12.951	35.534	72.087	129.837	214.075
Equipos vehiculares	HFC-134a	1.000	11.293	18.819	25.858	32.828	41.695
Espumas	HFC-134a	1.000	-	-	-	-	-
Espumas	HFC-152a	0.087	-	-	-	-	-
Espumas	HFC-245fa	0.720	-	-	-	-	-
Espumas	HFC-365mfc/HFC-227ea	1.000	-	-	-	-	-
IDM	HFC-134a	1.000	-	-	-	-	-
Total			43.794	127.506	268.805	475.043	731.436
<b>Total general</b>							
Refrigeración y climatización			170.928	399.499	684.044	1.068.805	1.511.676
Espumas			774	6.979	12.355	20.397	25.532
IDM			700	800	900	1.000	1.100
Total			172.403	407.277	697.299	1.090.202	1.538.309
<b>Fabricación</b>							
Refrigeración y climatización			127.134	271.993	415.239	593.761	780.240

Sector	Sustancia	PIC	2010	2015	2020	2025	2030
Espumas			774	6.979	12.355	20.397	25.532
IDM			700	800	900	1.000	1.100
Total			128.608	279.771	428.494	615.159	806.872
<b>Servicio y mantenimiento</b>							
Refrigeración y climatización			43.794	127.506	268.805	475.043	731.436
Espumas			-	-	-	-	-
IDM			-	-	-	-	-
Total			43.794	127.506	268.805	475.043	731.436
<b>Fabricación de equipos de refrigeración y climatización</b>			<b>127.134</b>	<b>271.993</b>	<b>415.239</b>	<b>593.761</b>	<b>780.240</b>
<b>Servicio y mantenimiento de equipos de refrigeración</b>			<b>43.794</b>	<b>127.506</b>	<b>268.805</b>	<b>475.043</b>	<b>731.436</b>
<b>Total refrigeración y climatización</b>			<b>170.928</b>	<b>399.499</b>	<b>684.044</b>	<b>1.068.805</b>	<b>1.511.676</b>

Anexo II

CONSUMO DE HFC SEGÚN ESTUDIOS DE ALTERNATIVAS A LAS SAO  
Consumo de HFC en 30 países del artículo 5, por sustancia y sector

Sustancia	Consumo de HFC (tm)				Porcentaje del total				Tasa de crecimiento anual
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	
<b>Refrigeración y climatización</b>									
HFC-32	2.13	5.55	0.51	3.97	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.1%
HFC-134a	9.588.56	9.206.71	11.307.53	10.744.29	48.6%	39.4%	37.7%	38.4%	3.9%
HFC-152a	1.03	0.47	2.37	2.07	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	26.2%
HFC-227ea	7.00	-	-	-	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0%
HFC-143a	4.26	3.44	3.24	0.75	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-44.0%
HFC-23	0.82	0.80	0.24	2.09	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	36.6%
Otros HFC en estado puro	9.01	14.49	-	-	0.0%	0.1%	0.0%	0.0%	0%
R-404A	2.458.23	2.654.29	3.340.21	2.882.66	12.5%	11.4%	11.2%	10.3%	5.5%
R-407C	386.84	426.12	541.71	524.01	2.0%	1.8%	1.8%	1.9%	10.6%
R-410A	6.010.26	9.581.86	12.344.18	11.244.73	30.5%	41.0%	41.2%	40.2%	23.2%
R-507A	510.76	621.99	1.486.72	956.73	2.6%	2.7%	5.0%	3.4%	23.3%
Otras mezclas	754.89	858.94	929.84	1.627.13	3.8%	3.7%	3.1%	5.8%	29.2%
<b>Total refrigeración y climatización</b>	<b>19.733.79</b>	<b>23.374.66</b>	<b>29.956.55</b>	<b>27.988.43</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>12.4%</b>
<b>Equipos vehiculares</b>									
HFC-134a	4.038.02	4.590.96	4.886.96	5.228.42	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	9.0%
<b>Total equipos vehiculares</b>	<b>4.038.02</b>	<b>4.590.96</b>	<b>4.886.96</b>	<b>5.228.42</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>9.0%</b>
<b>Espumas</b>									
HFC-134a	161.61	148.24	154.55	166.6	5.1%	3.9%	4.0%	3.9%	1.0%
HFC-152a	165.80	169.2	215.6	199.1	5.3%	4.4%	5.6%	4.6%	6.3%
HFC-245fa	2.816.99	3.406.32	3.397.52	3.609.73	89.4%	89.6%	87.8%	83.7%	8.6%
HFC-365mfc	7.10	27.1	8.3	133.28	0.2%	0.7%	0.2%	3.1%	165.8%
Otros HFC en estado puro	-	51.14	89.4	183.17	0.0%	1.3%	2.3%	4.2%	0.0%
Otras mezclas	-	0.8	5.1	19.9	0.0%	0.0%	0.1%	0.5%	0.0%
<b>Total espumas</b>	<b>3.151.50</b>	<b>3.802.80</b>	<b>3.870.47</b>	<b>4.311.78</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	<b>11.0%</b>
<b>Solventes</b>									
HFC-134a	3.48	4.51	4.59	5.53	16.8%	14.9%	42.3%	18.7%	16.7%
HFC-152a	-	0.20	1.75	3.24	0.0%	0.7%	16.1%	10.9%	0.0%
HFC-227ea	2.51	2.85	2.93	4.10	12.1%	9.4%	27.0%	13.8%	17.8%
Otros HFC en estado puro	14.69	22.65	1.57	16.78	71.0%	75.0%	14.5%	56.6%	4.5%
<b>Total solventes</b>	<b>20.68</b>	<b>30.21</b>	<b>10.84</b>	<b>29.65</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>12.8%</b>
<b>Extinción de incendios</b>									
HFC-227ea	106.38	74.23	75.94	116.93	70.0%	46.3%	53.7%	33.2%	3.2%
HFC-365mfc	4.80	14.40	4.80	20.00	3.2%	9.0%	3.4%	5.7%	60.9%
HFC-125	21.15	17.54	34.25	139.24	13.9%	11.0%	24.2%	39.6%	87.4%
HFC-23	-	-	-	0.10	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
HFC-236fa	19.04	53.14	23.57	73.24	12.5%	33.2%	16.7%	20.8%	56.7%
HFC-227ea/HFC-365mfc	0.60	0.85	2.93	2.48	0.4%	0.5%	2.1%	0.7%	60.5%
<b>Total extinción de incendios</b>	<b>151.97</b>	<b>160.16</b>	<b>141.49</b>	<b>351.99</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>32.3%</b>
<b>Aerosoles</b>									
HFC-134a	596.42	662.84	768.14	879.93	32.2%	25.3%	22.5%	21.4%	13.8%
HFC-152a	1.257.66	1.954.65	2.634.03	3.214.07	67.8%	74.5%	77.1%	78.1%	36.7%
HFC-227ea	0.82	5.04	13.09	14.98	0.0%	0.2%	0.4%	0.4%	163.4%
Otros HFC en estado puro	-	-	-	7.20	0.0%	0.0%	0.0%	0.2%	0.0%

Sustancia	Consumo de HFC (tm)				Porcentaje del total				Tasa de crecimiento anual
	2012	2013	2014	2015	2012	2013	2014	2015	
<b>Total aerosoles</b>	<b>1.854.90</b>	<b>2.622.53</b>	<b>3.415.26</b>	<b>4.116.18</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>30.4%</b>
<b>Otros usos</b>									
HFC-134a	9.45	0.07	2.56	9.04	0.5%	0.0%	0.1%	0.2%	-1.5%
HFC-152a	53.60	67.05	22.60	39.78	2.9%	2.6%	0.7%	1.0%	-9.5%
HFC-23	-	0.02	-	0.06	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
R-507A	-	-	-	1.64	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%
<b>Total otros usos</b>	<b>63.05</b>	<b>67.14</b>	<b>25.16</b>	<b>50.52</b>	<b>3.4%</b>	<b>2.6%</b>	<b>0.7%</b>	<b>1.2%</b>	<b>-7.1%</b>
<b>Total por HFC</b>									
HFC-23	0.82	0.82	0.24	2.25	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	40.0%
HFC-32	2.13	5.55	0.51	3.97	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	23.1%
HFC-125	21.15	17.54	34.25	139.24	0.1%	0.1%	0.1%	0.3%	87.4%
HFC-134a	14.397.54	14.613.33	17.124.33	17.033.81	49.6%	42.2%	40.5%	40.5%	5.8%
HFC-143a	4.26	3.44	3.24	0.75	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	-44.0%
HFC-152a	1.478.09	2.191.57	2.876.35	3.458.26	5.1%	6.3%	6.8%	8.2%	32.8%
HFC-227ea	116.71	82.12	91.96	136.01	0.4%	0.2%	0.2%	0.3%	5.2%
HFC-236fa	19.04	53.14	23.57	73.24	0.1%	0.2%	0.1%	0.2%	56.7%
HFC-245fa	2.816.99	3.406.32	3.397.52	3.609.73	9.7%	9.8%	8.0%	8.6%	8.6%
HFC-365mfc	11.90	41.50	13.10	153.28	0.0%	0.1%	0.0%	0.4%	134.4%
HFC-227ea/HFC-365mfc	0.60	0.85	2.93	2.48	0.0%	0.0%	0.0%	0.0%	60.5%
Otros HFC en estado puro	23.70	88.28	90.97	207.15	0.1%	0.3%	0.2%	0.5%	106.0%
R-404A	2.458.23	2.654.29	3.340.21	2.882.66	8.5%	7.7%	7.9%	6.9%	5.5%
R-407C	386.84	426.12	541.71	524.01	1.3%	1.2%	1.3%	1.2%	10.6%
R-410A	6.010.26	9.581.86	12.344.18	11.244.73	20.7%	27.7%	29.2%	26.7%	23.2%
R-507A	510.76	621.99	1.486.72	958.37	1.8%	1.8%	3.5%	2.3%	23.3%
Otras mezclas	754.89	859.74	934.94	1.647.03	2.6%	2.5%	2.2%	3.9%	29.7%
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>29.013.91</b>	<b>34.648.46</b>	<b>42.306.73</b>	<b>42.076.97</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>100.0%</b>	<b>13.2%</b>
Total refrigeración y climatización	19.733.79	23.374.66	29.956.55	27.988.43	68.0%	67.5%	70.8%	66.5%	12.4%
Total equipos vehiculares	4.038.02	4.590.96	4.886.96	5.228.42	13.9%	13.3%	11.6%	12.4%	9.0%
Total espumas	3.151.50	3.802.80	3.870.47	4.311.78	10.9%	11.0%	9.1%	10.2%	11.0%
Total solventes	20.68	30.21	10.84	29.65	0.1%	0.1%	0.0%	0.1%	12.8%
Total extinción de incendios	151.97	160.16	141.49	351.99	0.5%	0.5%	0.3%	0.8%	32.3%
Total aerosoles	1.854.90	2.622.53	3.415.26	4.116.18	6.4%	7.6%	8.1%	9.8%	30.4%
Total otros usos	63.05	67.14	25.16	50.52	0.2%	0.2%	0.1%	0.1%	-7.1%