



**Project Document Format for projects within a CPAP**

**United Nations Development Programme**

**Country: Colombia**

**Project Document**

**Project Title :** Eliminación del consumo de HCFC en la fabricación de refrigeradores domésticos en Colombia  
"Titulo Corto: Proyecto HCFCs en Refrigeración Doméstica"

**UNDAF Outcome(s):** Capacidades nacionales, regionales y locales fortalecida para la gestión integral del territorio que garantice el desarrollo sostenible

**Expected CP Outcome(s):** Se consolidan las capacidades nacionales para promover la sostenibilidad ambiental, la gestión integral de riesgos de desastres y la planificación territorial sostenible  
*(Those linked to the project and extracted from the CPAP)*

**Expected Output(s):** Instituciones públicas y de la sociedad civil consolidan capacidades para enfrentar y reducir el impacto negativo del cambio climático, la reducción de la capa de ozono, el manejo de los residuos sólidos, el manejo integral del recurso agua, y de los contaminantes orgánicos persistentes, en concordancia con los acuerdos internacionales  
*(Those that will result from the project and extracted from the CPAP)*

**Implementing Partner:** Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial

**Responsible Parties:**

**Brief Description**

Este proyecto constituye la primera fase de la estrategia nacional de Colombia para la eliminación de los HCFCs y resultará en la eliminación del consumo de HCFCs en la manufactura de neveras en Colombia para el año 2012. En las cuatro empresas que componen este segmento industrial (Mabe, Haceb, Challenger e Indusel) se llevará a cabo el reemplazo de HCFC-141b y HCFC-22, utilizados como agentes soplantes en la producción de espuma rígida de poliuretano para el aislamiento térmico de los refrigeradores, por hidrocarburos (ciclopentano o mezclas de ciclopentano e isopentano). Adicionalmente a la eliminación del consumo de sustancias agotadoras de ozono, la tecnología de hidrocarburos aminora de forma significativa el impacto sobre el cambio climático y permite mantener la misma eficiencia energética resultante del uso de espuma soplada con HCFC-141b

Programme Period:	2010 -2013	Total resources required	USD \$5'621.483
Key Result Area (Strategic Plan) :	Pobreza y Desarrollo Sostenible	Total allocated resources:	USD \$5'621.483
Atlas Award ID:	00060361	• Regular	_____
Project ID	00075974	• Other:	_____
Start date:	Agosto 2010	o Protocolo Montreal	_____
End Date	Junio 2013	o Government	_____
PAC Meeting Date	_____	Unfunded budget:	_____
Management Arrangements	NIM	In-kind Contributions	_____

Agreed by MAVDT:

*S/O dr. Moro*  
*ML*  
Agreed by UNDP: Bruno Moro

*[Signature]*  
09 SET. 2010  
09 SET. 2010

## I. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN

Colombia ratificó el Protocolo de Montreal mediante la Ley 29 de 1992, con lo cual se ha comprometió a la eliminación, mediante cronogramas definidos, de las Sustancias Agotadoras de Ozono (SAO) listadas en los Anexos A, B, C y E de dicho Protocolo. Con el fin de apoyar las tareas de eliminación de las SAO, el Protocolo de Montreal ha facilitado la creación y financiación de las Unidades Nacionales de Ozono. En Colombia, la Unidad Técnica Ozono (UTO) está actualmente adscrita al Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial (MAVDT), como grupo de la Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible, de acuerdo con la resolución 0997 de junio de 2007. La UTO recibe asistencia técnica del PNUD, a la par que asesora técnicamente al MAVDT en la implementación del Protocolo de Montreal. Con tal propósito, la UTO desde 1994 ha generado una serie de acciones y estrategias que han llevado a la eliminación de cerca del 90% de la línea base de consumo de CFCs en el país. Estas estrategias han sido principalmente relacionadas con la reconversión industrial de las empresas que utilizan CFCs y con los instrumentos jurídicos que han permitido su control.

La implementación de los proyectos de reconversión industrial son financiados por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal<sup>1</sup> y desarrollados a través de las agencias implementadoras de dicho protocolo, a saber: el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD<sup>2</sup>, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente - PNUMA, el Banco Mundial y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial - ONUDI. El PNUD es la agencia principal para Colombia y con su asistencia técnica se han implementado la mayoría de los proyectos a nivel nacional. En la actualidad el PNUD implementa el proyecto de Fortalecimiento Institucional, el Plan Nacional de Eliminación, los proyectos de preparación para la eliminación de los HCFC y el proyecto para la eliminación del uso del tetracloruro de carbono, entre otros.

Dentro de las SAO controladas por el Protocolo de Montreal se encuentran el HCFC-141b y el HCFC-22, listadas en el Anexo C, grupo I, del Protocolo de Montreal. El HCFC-141b, que tiene un potencial de agotamiento de ozono (PAO) de 0,11, se utiliza principalmente en la manufactura de espumas de poliuretano (espuma rígida para aislamiento térmico y piel integral para la industria automotriz) y, en bastante menor medida, como solvente para la limpieza de los sistemas de refrigeración. El HCFC-22, con un PAO de 0,055, encuentra su mayor uso en el país como gas refrigerante para el mantenimiento de equipos de refrigeración comercial y de aire acondicionado. Es utilizado también como agente soplante auxiliar de la espuma rígida de poliuretano en la producción de neveras.

De acuerdo con la decisión XIX/6 del Protocolo de Montreal, que aceleró significativamente el proceso de eliminación de los HCFCs, la línea base de consumo de estas sustancias es el promedio de los consumos de los años 2009 y 2010<sup>3</sup>. La primera medida de control consiste en la congelación del consumo al nivel de la línea base en 2013; la segunda, en una reducción del 10 % para 2015; la tercera, en una disminución del 35 % para 2020; la cuarta, en una reducción del 62,5 % para 2025. La última etapa de cumplimiento busca eliminar el consumo de HCFCs antes del 1 de enero de 2030, permitiendo un promedio anual del 2,5% para servicios de mantenimiento durante el

---

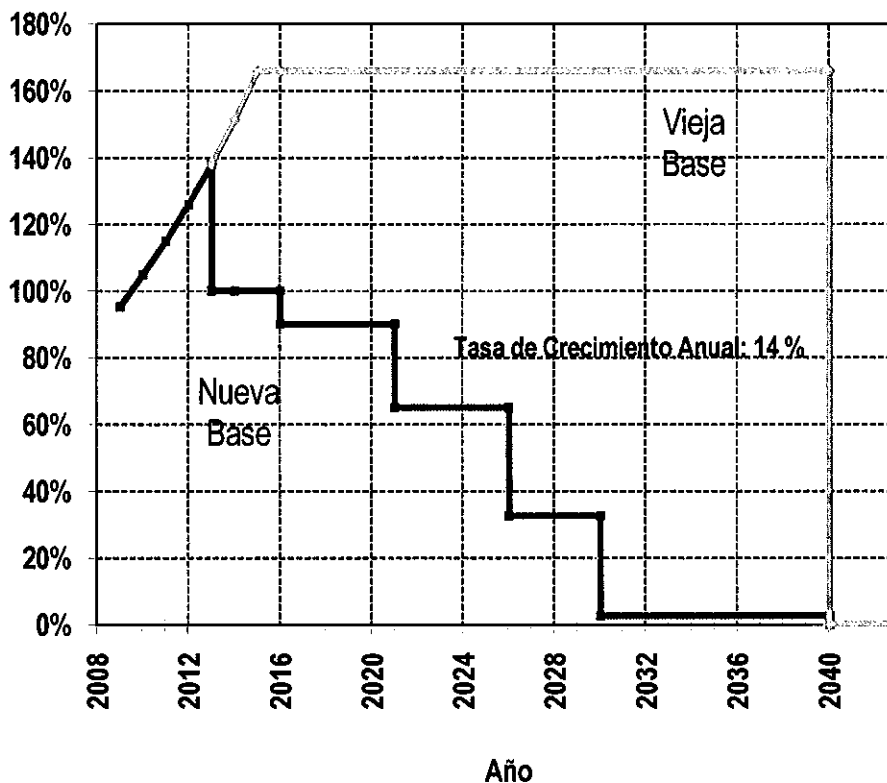
<sup>1</sup> <http://www.multilateralfund.org/>

<sup>2</sup> <http://www.undp.org/energyandenvironment/>

<sup>3</sup> Para el Protocolo de Montreal el consumo de un país viene dado por la producción nacional más las importaciones menos las exportaciones. Colombia no es productor ni exportador de HCFCs.

período 2030-2040. La siguiente gráfica ilustra los cronogramas antiguo y nuevo para un país que, como Colombia, presenta un elevado crecimiento histórico del consumo de HCFCs (13,8 %).

**Gráfico 1: Cronogramas de Eliminación de HCFCs para países en desarrollo**



El consumo de los HCFCs en Colombia, en toneladas métricas de sustancia, es ilustrado en la siguiente tabla:

**Tabla 1: Consumo histórico de HCFCs en Colombia (Toneladas Metricas)**

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

En el año 2008 el país importó 2.546 toneladas de HCFC, representadas en 1.250 toneladas de HCFC-141b, 1.221 toneladas de HCFC-22 y 74 toneladas de HCFC-123. En toneladas métricas de sustancia, la proyección estimada del consumo para los años siguientes es:

**Tabla 2: Crecimiento estimado del consumo de HCFCs en Colombia (Toneladas Métricas)**

Sustancia	2008	2009	2010	2011	2012
HCFC-22	1.221	1.034	1.179	1.344	1.532
HCFC-141b	1.250	1.059	1.207	1.376	1.569
HCFC-142b	1	1	1	1	1
HCFC-123	74	62	71	81	92
Otros	0	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>2.546</b>	<b>2.157</b>	<b>2.459</b>	<b>2.803</b>	<b>3.195</b>

En toneladas métricas de PAO, la proyección es:

**Tabla 3: Crecimiento estimado del consumo de HCFCs en Colombia (Toneladas PAO)**

Sustancia	2008	2009	2010	2011	2012
HCFC-22	67,17	56,89	64,85	73,93	84,28
HCFC-141b	137,54	116,50	132,81	151,40	172,59
HCFC-142b	0,06	0,05	0,05	0,06	0,07
HCFC-123	1,47	1,25	1,42	1,62	1,85
HCFC-124	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>TOTAL</b>	<b>206,24</b>	<b>174,68</b>	<b>199,14</b>	<b>227,02</b>	<b>258,80</b>

**El consumo de HCFC-141b representa el 66,7 % del consumo total de PAO en el país y, si observamos la distribución por sectores del uso de esta sustancia en 2008 (ver Tabla 4 abajo), vemos que la producción de espuma de poliuretano representa, en términos de PAO, el 94,5 % del consumo de HCFC-141b, descontando la cantidad incluida en los polioles completamente formulados que se exportan a los países vecinos (Costa Rica, Ecuador y Venezuela). De los mismos datos de distribución por sectores se concluye que el uso de HCFC-141b en espuma para refrigeración doméstica constituye, en medidas de PAO, el 49 % del total usado en espuma de poliuretano, y el 27,8 % del total de PAO consumido en el país.**

**Tabla 4: Distribucion por sector consumo de HCFCs en Colombia (Toneladas PAO)**

<b>DISTRIBUCIÓN DEL CONSUMO DE HCFC-141b en 2008</b>	
<b>HCFC-141b</b>	<b>Toneladas PAO</b>
ESPUMA	98,38
REFRIGERACIÓN DOMESTICA	48,0
REFRIGERACIÓN COMERCIAL	7,7
PANELES CONTINUOS	13,6
REFRIGERACIÓN INDUSTRIAL Y CONSTRUCCIÓN	24,6
"SPRAY"	2,3
PIEL INTEGRAL	2,1
LIMPIEZA DE TUBERÍA	5,0
SOLVENTES	0,4
SOLVENTE PARA PRODUCCIÓN DE AMPOLLETAS	0,4
POLIOLES FORMULADOS PARA EXPORTACIÓN	33,3
<b>TOTAL DE HCFC-141b (toneladas PAO)</b>	<b>137,5</b>

*Descripción del uso de espuma en refrigeración doméstica*

Una descripción cuantitativa de los consumos en el subsector de refrigeración doméstica de espuma rígida de poliuretano y los HCFCs asociados con ella, HCFC-141b y HCFC-22, se da en la siguiente tabla:

**Tabla 5: Consumo de HCFC en el subsector de Refrigeración Doméstica (Toneladas Métricas )**

<b>Sustancia</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>	<b>2008</b>
Espuma de Poliuretano, T.M.	4.141	5.049	6.076	8.342	8.003
HCFC-141b, T.M.	221,9	271,0	341,3	482,2	436,4
HCFC-22, T.M.	170,0	121,7	141,7	190,0	204,2

Para la manufactura de espuma rígida de poliuretano el subsector de refrigeración doméstica (neveras y congeladores) es proveído por dos "casas de sistemas", Huntsman y Dow Química. Estas compañías mezclan localmente, en sus instalaciones localizadas en Cartagena, el polioli formulado (polioli puro más aditivos) con el HCFC-141b importado y venden a los productores de neveras un "sistema de poliuretano" de dos componentes: un polioli completamente formulado, que ya incluye el agente soplante (HCFC-141b), y un isocianato (MDI polimérico). **No existen importaciones en el país de polioli completamente formulado para este subsector.**

Los fabricantes de equipos de refrigeración doméstica son cuatro: Mabe (una asociación de General Electric y una compañía mexicana), Haceb (local), Challenger (local) e Indusel (local). Ellos atienden el mercado colombiano y exportan alrededor del 50 % de su producción a los países andinos (Venezuela, Perú and Ecuador) y Centroamérica. Con el apoyo del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal estas cuatro compañías cambiaron el uso de CFC-11 por el de HCFC-141b

en octubre de 1997<sup>4</sup>. En 2008 1.240.000 unidades con una capacidad promedio de 10-12 pies cúbicos (283-340 litros) fueron producidas: 68 % por Mabe, 22 % por Haceb, 7 % por Challenger y 3 % por Indusel.

El consumo en 2008 de espuma de poliuretano, suministrada por Huntsman y Dow Química, es estimado en 8.000 toneladas métricas. En los últimos cinco años este consumo ha crecido a una tasa anual promedio de 17,9 % mientras que la producción de unidades lo ha hecho al 15,7 %, diferencia que se explica por el aumento en la producción de equipos de un tamaño mayor a expensas de los pequeños. Debido a la crisis internacional en 2009 se dio una caída en la producción de unidades de alrededor de un 10 %. Las neveras importadas (LG and Samsung hechas en México, Whirlpool en los Estados Unidos) tienen una participación en el mercado local de un 20 %. La resolución # 859 del 25 de abril de 2006, publicada por el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo definió las características técnicas requeridas por los equipos de refrigeración doméstica comercializados en el país.

---

<sup>4</sup> En la parte de refrigeración el uso de CFC-12 fue reemplazado por el de HFC-134a.

## II. ESTRATEGIAS

### ESTRATEGIA DEL PAÍS

El Plan Nacional de Desarrollo 2006-2010 le dio prioridad al cumplimiento del Protocolo de Montreal<sup>5</sup>. Adicionalmente, el Documento CONPES Social Metas y Estrategias de Colombia para el Logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio<sup>6</sup> - 2015, aprobado el 14 de Marzo de 2005, establece en su OBJETIVO # 7 GARANTIZAR LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL y, específicamente en la meta séptima, "eliminar para el 2010 el Consumo de Sustancias Agotadoras de la Capa de Ozono siendo la línea de base del 2003 el consumo de 1000 toneladas SAO"<sup>7</sup>.

Los primeros proyectos se enfocaron en la eliminación de los CFCs, inicialmente en los grandes consumidores a través de proyectos individuales. En etapas posteriores se utilizaron diferentes modalidades de ejecución, como los proyectos sombrilla<sup>8</sup> y los proyectos de eliminación sectorial. Paralelamente se desarrolló un marco normativo que soporta y complementa las acciones de asistencia técnica y se reglamentó la importación y exportación de las SAO definidas en los diferentes anexos del Protocolo de Montreal. Todo importador debe previamente obtener Licencia Ambiental del MAVDT y posteriormente solicitar el Visto Bueno de la UTO para que el Ministerio de Comercio apruebe la importación específica.

Una vez finalizada la eliminación de los CFCs, el país afronta -a la luz de la mencionada decisión XIX/6 del Protocolo de Montreal- la reducción paulatina de los HCFC para cumplir con el cronograma recientemente estipulado, descrito en la sección anterior. Para ello los siguientes pasos han sido definidos:

1. Preparación de los estudios de mercado de HCFCs en los sectores de espumas y refrigeración. Ambos estudios han sido finalizados, el primero a cargo del ingeniero Miguel W. Quintero, consultor internacional del PNUD, experto en espumas de poliuretano, y el segundo a cargo de la Universidad Nacional, Programa de Residuos Sólidos (PIRS) del Departamento de Ingeniería Química.
2. Preparación del plan de conversión del HCFC-141b a hidrocarburos del subsector de refrigeración doméstica. Este plan, pieza importante en la estrategia global de eliminación de los HCFC, es crítico para asegurar el cumplimiento del país del Protocolo de Montreal. Tres razones motivaron su preparación anticipada y su presentación en la reunión N° 60 del Protocolo de Montreal:
  - El tratarse de un subsector homogéneo, susceptible de legislación específica, que cuenta con el mayor consumo localizado de HCFC, tanto HCFC-141b como HCFC-22, **representando el 28,7 % del total de HCFCs** utilizadas en el país. Esta cifra lo convierte en un paso urgente para cumplir con el congelamiento del consumo en 2013.

<sup>5</sup> <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/END/tabid/54/Default.aspx>

<sup>6</sup>

<http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Portals/3/archivos/documentos/Subdireccion/Conpes%20Sociales/091.pdf>

<sup>7</sup> <http://www.dnp.gov.co/PortalWeb/Programas/>

<sup>8</sup> Proyectos donde pequeños usuarios tenían un proveedor común que facilitaba la implementación del proyecto.



- Es el único subsector productivo para el cual existe una opción tecnológica, sostenible en el futuro y debidamente probada, para el reemplazo de los HCFCs como agentes soplantes de la espuma. Nos referimos al uso de hidrocarburos, específicamente ciclopentano y mezclas de ciclo e isopentano.
- La puesta en práctica de los proyectos de conversión en este subsector puede tardarse hasta 24 meses, realidad que hace imperativo su pronto comienzo.

**Este proyecto de conversión del HCFC-141b a hidrocarburos en el subsector de refrigeración doméstica fue aprobado en la reunión N° 60 del Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal y es el objeto del presente documento.**

3. Preparación del Plan Nacional de Eliminación del HCFCs (HPMP), que describa la estrategia general de eliminación para todo el periodo (2010 a 2030) y, en detalle, las medidas requeridas para las dos primeras medidas de control: el congelamiento al nivel de la línea base en el 2013 y la reducción posterior del 10 % en el 2015. Este plan, basado en los proyectos de inversión en espumas; en los programas de recuperación y reciclaje, certificación en buenas prácticas, etc. en el sector de refrigeración; en el desarrollo paralelo de un adecuado marco regulatorio de licencias y cuotas, estará terminado en julio de 2010 para su presentación en la última reunión del Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral de noviembre del año en curso.

### ESTRATEGIA DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es la eliminación del consumo de HCFCs en la manufactura de refrigeradores domésticos en Colombia a partir del 1° de enero de 2013. Como se mencionó con anterioridad, existen cuatro fabricantes de refrigeración domésticas (neveras y congeladores) en el país: Mabe, Industrias Haceb, Challenger e Indusel. La tabla siguiente presenta los consumos de HCFCs en toneladas métricas de estas cuatro empresas:

**Tabla 6: Consumo de HCFC en el sector de refrigeración doméstica (Toneladas Métricas)**

EMPRESA	2004	2005	2006	2007	2008
MABE COLOMBIA S.A. HCFC-141B	119,2	144,8	164,9	215,0	227,5
MABE COLOMBIA S.A. HCFC-22	170,0	121,7	141,7	190,0	204,2
INDUSTRIAS HACEB S A	66,0	78,8	111,8	175,0	139,4
CHALLENGER S.A.	24,5	27,8	40,2	64,3	53,8
INDUSTRIA DE ELECTRODOMESTICOS S.A. INDUSEL S.A.	12,1	19,7	24,4	27,8	15,7
<b>HCFC- 141B</b>	<b>221,9</b>	<b>271,0</b>	<b>341,3</b>	<b>482,2</b>	<b>436,4</b>
<b>HCFC-22</b>	<b>170,0</b>	<b>121,7</b>	<b>141,7</b>	<b>190,0</b>	<b>204,2</b>

El trabajo que debe efectuarse en el proyecto consiste en la eliminación en estas cuatro empresas del uso de HCFCs como agentes soplantes para la fabricación de espuma rígida de poliuretano (PU), componente fundamental de una unidad de refrigeración doméstica. La tecnología seleccionada para el reemplazo de los HCFCs es la de hidrocarburos, basada bien en ciclopentano o en mezclas de ciclopentano e isopentano. Esta tecnología ha sido ampliamente probada en los países desarrollados, posee un significativo menor impacto al cambio climático que la actual, y es considerada la más adecuada en términos de sostenibilidad a largo plazo, propiedades de la espuma y costos de operación.

A pesar de la diferencia de tamaño de las diferentes empresas, las cuatro sub-proyectos individuales son muy similares. Se trata de proyectos relativamente complejos de ingeniería que requieren de un intenso trabajo de equipo del Departamento de Ingeniería de cada empresa -con base en los sub-proyectos aprobados por el Comité Ejecutivo del Fondo Multilateral- con el proveedor seleccionado, especializado en este tipo de montajes. Se contará con la asistencia técnica del experto internacional de espumas del PNUD y el consultor local. Los proyectos involucran las siguientes etapas:

1. **Conversión de la línea de producción a hidrocarburos:** En esta etapa el proyecto busca cubrir los costos incrementales de capital (ICC) incurridos al convertirse a Hidrocarburos. Esta etapa tiene las siguientes fases:

**A. Desarrollo de especificaciones para los equipos y selección de proveedores:** La conversión de una planta de refrigeración doméstica para el reemplazo de HCFCs por hidrocarburos requiere de una clara definición de las especificaciones de los equipos de espumado con base en el esquema actual de producción. Tres áreas principales deben cubrirse:

- Almacenamiento de hidrocarburos y mezcla de los mismos con el poliol formulado.
- Equipo de espumado e inyección de gabinetes.
- Adecuación de la planta para cumplir con los requisitos de seguridad: modificaciones y equipos necesarios. Esto incluye los sistemas de sensores de hidrocarburos y alarmas con sus respectivos niveles, la conexión a tierra, los sistemas de ventilación, extinción de fuego y descarga de estática y la adecuación de los moldes.

Una descripción de la tecnología seleccionada y los equipos a ser comprados e instalados se encuentra en el documento de proyecto aprobado por el Fondo Multilateral para la Implementación del Protocolo de Montreal. Existen en el mundo, y particularmente en Europa, proveedores de equipo de espumado e inyección para refrigeración doméstica con vasta experiencia en el diseño y montaje de procesos con hidrocarburos. La selección del proveedor debe hacerse cuidadosamente teniendo como base las especificaciones generales. La experiencia debidamente comprobada en este tipo de montajes es requisito indispensable para el éxito del proyecto. Una vez seleccionado el proveedor del equipo, se elaboran -en trabajo conjunto del Departamento de Ingeniería de la empresa y el fabricante- los planos y especificaciones de detalle para el nuevo proceso teniendo en cuenta las características específicas de cada planta. Deben quedar claramente establecidas las distintas responsabilidades, de la empresa y del fabricante, en los distintos ítems contemplados, y el cronograma a cumplir. En este proceso se contará con la asistencia técnica de los consultores nacional e internacional.

**B. Acuerdos de suministro de equipos con los proveedores (Órdenes de compra):** Esta etapa corresponde a la compra de los equipos necesarios. Paralelamente, deben llevarse por parte de la empresa las obras civiles necesarias para la conversión de las líneas de producción.

**C. Conversión de las líneas de producción a hidrocarburos manteniendo la misma capacidad de aislamiento de la espuma.** Una vez el equipo es entregado a la planta y las adecuaciones civiles han sido llevadas a cabo, esta etapa corresponde a la instalación de las líneas productivas con el equipo adquirido. Esta etapa incluye una auditoría de seguridad de las instalaciones para operar con Hidrocarburos.

**D. Verificación de la capacidad de la línea de producción para utilizar hidrocarburos, manteniendo el mismo nivel de propiedades de la espuma, específicamente la conductividad térmica:** Finalizado el montaje de las líneas de producción se procederá a la realización de pruebas con los sistemas de poliuretano soplados con hidrocarburos (ciclopentano o mezclas de ciclopentano e isopentano). Este es un trabajo de coordinación entre la empresa y los proveedores del equipo y de los productos químicos, que requiere la preparación de un protocolo de pruebas, entrenamiento técnico y la evaluación de los productos (conductividad térmica de la espuma, resistencia a la compresión, estabilidad dimensional, etc.). Una vez realizadas las pruebas de producto y resultando satisfactorias el proyecto se da por terminado.

2. **Cubrimiento de los costos incrementales operacionales por un periodo de un año:** El costo de producir equipos de refrigeración doméstica con espuma de PU soplada con hidrocarburos es superior al de utilizar espuma basada en HCFC-141b. Durante la fase preparatoria del proyecto se calculó el costo incremental operacional para el periodo de un año de las cuatro empresas involucradas. A través de este proyecto se pagará a las empresas el costo incremental operacional por la producción de neveras y congeladores libres de HCFCs. Este pago se hará al final del proyecto cuando se compruebe que las líneas de producción han sido convertidas para el espumado con hidrocarburos. El cronograma de ejecución y el presupuesto detallado para la ejecución se presentan en la Sección III de este documento.
3. **Gestión del proyecto y auditoría:** Corresponde a la gestión del proyecto por parte de la Unidad Técnica de Ozono con la asistencia de un consultor local y un experto internacional. Los detalles de gestión se encuentran en las secciones V 1.2.3 y 4.

## ESTRATEGIA DE PNUD

La misión de PNUD es apoyar a los países a desarrollar capacidad nacional para lograr un desarrollo humano sostenible<sup>9</sup>. Se da prioridad al cumplimiento de los acuerdos internacionales, entre ellos, los acuerdos ambientales internacionales, las Metas del Milenio<sup>10</sup>, con énfasis en la eliminación de la pobreza y asesoramiento para el desarrollo.

El PNUD es una de las agencias implementadoras del Protocolo de Montreal<sup>11</sup> y es el principal socio del Gobierno de Colombia en la ejecución de los proyectos del Protocolo de Montreal. El PNUD ha asistido al Gobierno de Colombia en la reconversión del sector de refrigeración doméstica, comercial y de espumas, y actualmente asiste con los proyectos de Fortalecimiento Institucional, Plan Nacional Eliminación (PNE), eliminación del uso de Tetra Cloruro de Carbono en Prodesal S.A. y preparación del Plan de Manejo de la Eliminación de HCFCs (HPMP). Con base en esta experiencia ha sistematizado información relevante que se incorporará al proyecto<sup>12</sup>.

<sup>9</sup> <http://www.undp.org/capacity/>

<sup>10</sup> <http://www.undp.org/chemicals/mainstreamingsmc.htm>

<sup>11</sup> <http://www.undp.org/chemicals/montrealprotocol.htm>.

<sup>12</sup>

<http://www.undp.org/chemicals/documents/UNDP%20Phasing%20Out%20Ozone%20Depleting%20Substances.pdf>

Con el fin de asistir al país en el cumplimiento de las metas de consumo de HCFCs, de acuerdo con el cronograma acelerado de reducción y eliminación acordado en la decisión XIX/6 de septiembre de 2007, es prioridad para el PNUD la preparación del plan del país para la eliminación de estas sustancias (HPMP) y la rápida ejecución del proyecto de reemplazo del HCFC-141b por hidrocarburos del subsector de refrigeración doméstica. Con el fin de dar el nivel de asistencia requerida el PNUD aprovechará su experiencia y conocimiento del sector y de sus actores claves a nivel internacional mediante la implementación de proyectos en el sector en varios países.

## **ASISTENCIA TÉCNICA DEL PNUD**

El PNUD ofrece apoyo en toda la implementación del proyecto, apoyará el establecimiento de vínculos con otras iniciativas que implemente y otras de las Agencias del Sistema de Naciones Unidas. Como organización del conocimiento, el PNUD, pondrá al servicio del proyecto, los saberes acumulados que tiene y su Red Mundial de conocimiento y experiencias. El PNUD asistirá al gobierno de Colombia en la identificación y contratación de los expertos que sean requeridos para la ejecución del proyecto.

### **Valor Agregado de Gestión**

**Monitoreo, Seguimiento y Evaluación:** Como parte fundamental del apoyo técnico, el PNUD acompañará permanentemente el proyecto a través de la planificación de actividades de monitoreo, seguimiento y evaluación del proyecto, para orientación del proyecto en su ejecución y logro de las metas propuestas. Para apoyar el desarrollo de estas actividades de monitoreo y seguimiento, el PNUD pondrá al servicio de este proyecto las herramientas de información en la medida de avance en el desarrollo del Sistema Corporativo<sup>13</sup>. Durante este proceso de monitoreo, seguimiento y evaluación, se revisará el avance de las acciones a fin de alcanzar los objetivos propuestos, la definición de acciones futuras a desarrollar, los correctivos y ajustes necesarios para una adecuada implementación y demás aspectos necesarios para optimizar los resultados.

### **Apoyo a procesos de compras, adquisiciones:**

El PNUD preparará y entregará al coordinador del proyecto los instructivos y guías necesarias para el proceso de compras y adquisiciones y asesorará el desarrollo de las actividades requeridas para su eficiente ejecución.

Los funcionarios y/o consultores que estén estrechamente vinculados al manejo administrativo del proyecto, recibirán capacitación relacionada con todas las normas y procedimientos del PNUD, a fin de lograr una buena ejecución.

Para estas tareas el PNUD en coordinación con el MAVDT pondrá a disposición del proyecto el grupo de trabajo requerido, con el tiempo necesario para desarrollar las tareas especificadas en el Plan de Trabajo Anual ("Annual Work Plan").

Dada la complejidad del proyecto y las características de manejo de seguridad que requiere la tecnología involucrada por su carácter explosivo e inflamable, se evaluará para la implementación del proyecto la posibilidad de suscribir cuatro memorandos de entendimiento entre el Ministro del

---

<sup>13</sup> El PNUD ha definido unos lineamientos corporativos para el M&E de proyectos, los cuales se han sistematizado en el manual de M&E, se puede obtener más información en <http://www.undp.org/ea/handbook/>

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y las distintas empresas involucradas. El MAVDT garantizará que estos memorandos especifiquen las distintas metas a cumplir, garanticen procesos de adquisición de equipos competitivos, transparentes y basados en criterios técnicos; de igual forma el Memorando deberá especificar los requisitos para cada uno de los desembolsos. Entendiendo el limitado número de proveedores de equipos capaces de asegurar una ejecución exitosa y segura, para la adquisición de equipos las empresas deberán invitar a cotizar a cinco proveedores con experiencia internacional reconocida y presentar para la evaluación al menos cotizaciones de tres de estos proveedores.

### III. MARCO DE RESULTADOS

Nombre e identificación del proyecto: <b>ELIMINACIÓN DEL CONSUMO DE HCFCs EN LA FABRICACIÓN DE REFRIGERADORES DOMÉSTICOS EN COLOMBIA</b>						
Línea de Servicio que se aplica: 3.5 National/Sector Policy and planning to control emissions of ozone depleting substances and persistent organic pollutants						
Meta del Proyecto: Eliminación del consumo de HCFCs en la producción de espuma rígida de poliuretano para la manufactura de refrigeradores domésticos en Colombia y su reemplazo por hidrocarburos. Eliminación de 420,0 toneladas de HCFC-141b y 178,6 toneladas de HCFC-22 (Promedios 2006-2008), equivalentes a 56,02 toneladas PAO. Esta eliminación, reemplazo del HCFC-141b por hidrocarburos, debe darse sin menoscabo de la capacidad del aislamiento térmico actual de la espuma.						
<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>Indicadores de Resultado</b>	<b>PRODUCTOS</b>	<b>Indicadores de Producto</b>	<b>META DE IMPACTO</b>	<b>Medios de Verificación</b>	<b>INSUMOS</b>
Eliminación del consumo de HCFCs en la manufactura de refrigeradores domésticos en Colombia desde el 1° de enero de 2013	Consumo de HCFCs en el subsector de refrigeración doméstica	Informe de consumo de HCFCs en 2013 y años siguientes	Informes presentados anualmente de consumo de agentes soplantes.	Eliminación del consumo de HCFCs en el 2013 en refrigeración doméstica	Informes	
<b>RESULTADO 1: Conversión de las líneas de producción a hidrocarburos</b>						
<b>A. Desarrollo de especificaciones para los equipos y selección de proveedores</b>	Especificaciones requeridas para cada empresa (Mabe, Haceb, Challenger, Indusel) Proveedor seleccionado para cada empresa en el tiempo estipulado	Especificaciones por empresa de los equipos necesarios. Un proveedor seleccionado por cada empresa	Informe con las especificaciones desarrolladas. Documento de selección del proveedor.	Proveedor de equipo por cada empresa con el correspondiente plan específico de desarrollo	Reportes	Asistencia técnica por parte de experto internacional proporcionado por el PNUD
<b>B. Acuerdos de suministro de equipos con los proveedores (Órdenes de compra). Desarrollo de obras civiles.</b>	Porcentaje de acuerdos requeridos	Acuerdo entre cada empresa y proveedor sobre el suministro de equipos y el plan detallado de instalación y cronograma, que incluya la auditoría final de seguridad	# total de acuerdos alcanzados en tiempo estipulado.	Orden de Compra definida para cada compañía	Órdenes de compra. La orden de compra debe incluir el plan detallado de instalación, incluyendo la auditoría final de seguridad	Asistencia técnica por parte de experto internacional proporcionado por el PNUD

<p><b>C. Conversión de las líneas de producción a hidrocarburos manteniendo la misma capacidad de aislamiento de la espuma.</b></p>	<p>Líneas de producción convertidas para la utilización de hidrocarburos como agentes soplantes para la espuma</p>	<p>Líneas de producción de Mabe, Hæceb, Challenger e Industeel habilitadas para producir espuma con hidrocarburos</p>	<p>Cumplimiento del acuerdo establecido entre el proveedor de equipos y la empresa. Auditoría de seguridad finalizada</p>	<p>Líneas de producción preparadas para la eliminación de los HCFCs</p>	<p>Auditoría de seguridad</p>	<p>Asistencia técnica por parte de experto internacional proporcionado por el PNUD</p>
<p><b>D. Verificación de la capacidad de la línea de producción para utilizar hidrocarburos, manteniendo el mismo nivel de propiedades de la espuma, específicamente la conductividad térmica</b></p>	<p>Producción exitosa de los primeros lotes de refrigeradores con espuma basada en hidrocarburos.</p>	<p>Informe de resultados del primer lote de producción de espumas con hidrocarburos</p>	<p>Propiedades de la Espuma. Certificado de Finalización, producido, una vez la línea sea instalada y el primer lote industrial producido</p>	<p>Líneas de producción preparadas para la eliminación de los HCFCs. Validación completa.</p>	<p>Pruebas de laboratorio de los refrigeradores (espuma) en las líneas de producción modificadas</p>	<p>Asistencia técnica por parte de experto internacional proporcionado por el PNUD</p>
<p><b>RESULTADO 2: Cubrimiento de los costos incrementales operacionales por un periodo de un año</b></p>	<p>Pago hecho a las compañías después de la producción exitosa del primer lote industrial</p>	<p>Reembolso monetario una vez las líneas de producción sean convertida</p>	<p>Confirmación de recibo del reembolso por costos operacionales por parte de las empresas involucradas</p>	<p>Finalización del proyecto. HCFCs eliminados en el sector a partir de enero del 2013</p>	<p>Pruebas de laboratorio de los refrigeradores (espuma) en las líneas de producción modificada</p>	
<p><b>RESULTADO 3: Gestión del proyecto y auditoría</b></p>	<p>Proyecto terminado a tiempo y dentro del presupuesto con la satisfacción de la empresa y el gobierno</p>	<p>Informe final sobre la ejecución del proyecto, que incluya una evaluación del mismo.</p>	<p>Cubrimiento de todas las etapas críticas del proyecto</p>	<p>Eliminación del uso de los HCFCs en el sector doméstico mediante la ejecución de un proyecto ejecutado a satisfacción de todas las partes</p>	<p>Informe final del proyecto</p>	<p>Asistencia administrativa por parte del PNUD y la UTO. Asistencia técnica por parte de experto internacional proporcionado por el PNUD</p>

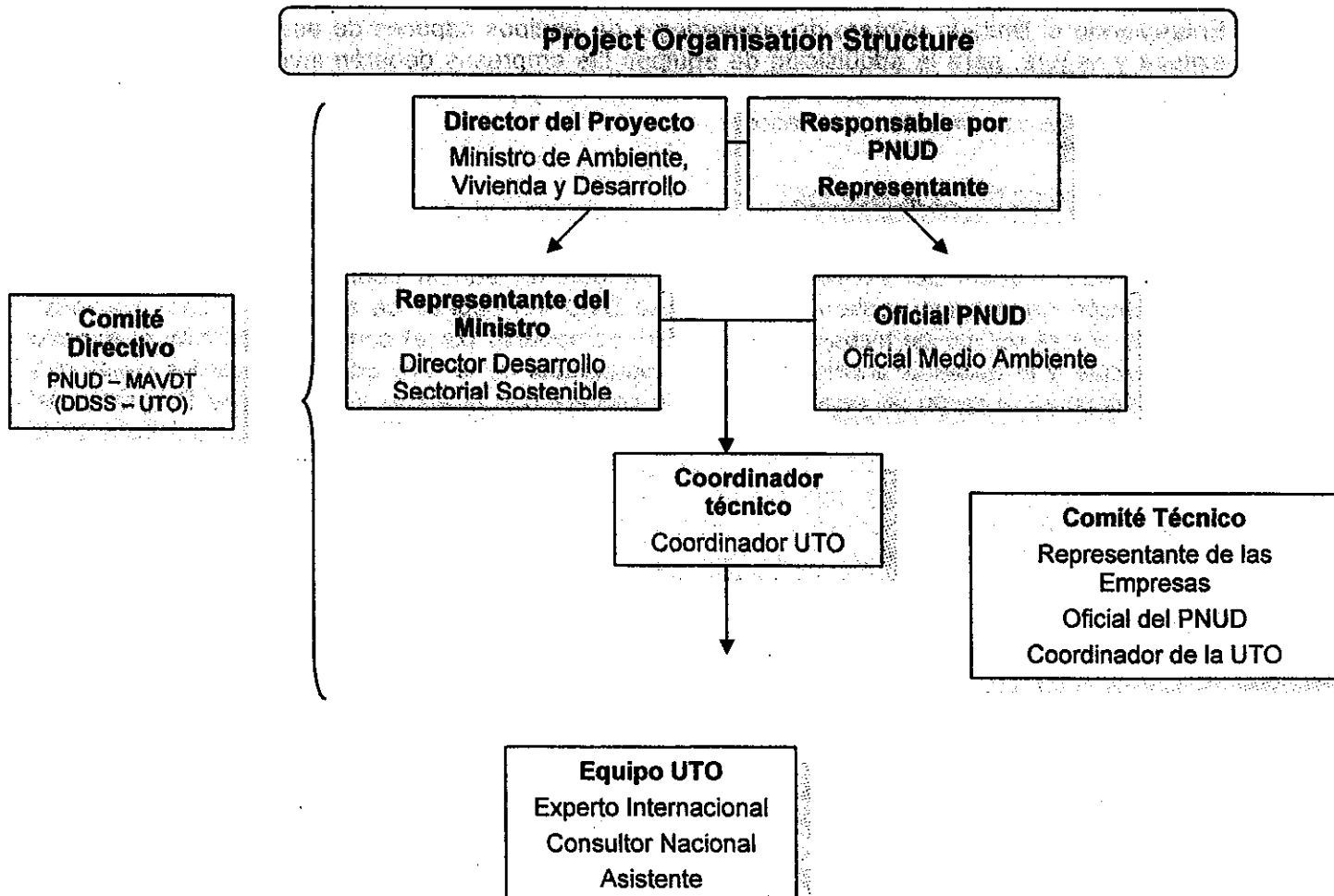
#### IV. TOTAL BUDGET

Atlas Budget Description	Amount (USD) 2010		Amount (USD) 2011	Amount (USD) 2012	Total	Department
<b>Activity 1: Conversión de las líneas de producción a hidrocarburos</b>	<b>971.204</b>		<b>1.942.407</b>	<b>1.942.407</b>	<b>4.856.018</b>	
ICC Indusel	72200	115.844	231.687	231.687	579.218	CO Dept.
ICC Challenger	72200	206.917	413.834	413.834	1.034.586	CO Dept.
ICC Industrias Haceb	72200	369.034	738.068	738.068	1.845.169	CO Dept.
ICC Mabe	72200	247.409	494.818	494.818	1.237.045	CO Dept.
International Expert - Technical Assistance (*)	71200	32.000	64.000	64.000	160.000	B0084
<b>Activity 2: Cubrimiento de los costos incrementales operacionales por un periodo de un año</b>	<b>0</b>		<b>0</b>	<b>563.027</b>	<b>563.027</b>	
IOC Indusel	72100			27.196	27.196	CO Dept.
IOC Challenger	72100			84.562	84.562	CO Dept.
IOC Industrias Haceb	72100			203.839	203.839	CO Dept.
IOC Mabe	72100			247.430	247.430	CO Dept.
<b>Activity 3: Gestión del proyecto y auditoría</b>	<b>30.366</b>		<b>91.097</b>	<b>80.975</b>	<b>202.438</b>	
National Consultant	71300	16.500	49.500	44.000	110.000	CO Dept.
Administrative Assistant	71300	6.000	18.000	16.000	40.000	CO Dept.
Travel	71600	3.450	10.350	9.200	23.000	CO Dept.
Workshops and other meetings	72100	1.350	4.050	3.600	9.000	CO Dept.
Audits	73500	750	2.250	2.000	5.000	CO Dept.
Miscellaneous (office supplies, etc)	74500	2.316	6.947	6.175	15.438	CO Dept.
<b>TOTAL</b>	<b>1.001.569</b>		<b>2.033.504</b>	<b>2.023.382</b>	<b>5.621.483</b>	

(\*) Favor notar que los expertos internacionales se pueden contratar de forma centralizada desde la Sede para trabajar en varios países. En estos casos los términos de referencia y las condiciones del contrato relacionados con cada proyecto incluido se diseñarán en conjunto con la oficina PNUD local y el Gobierno correspondiente.



## V. ACUERDOS DE GESTIÓN



### 1) ARREGLOS DE EJECUCIÓN

El proyecto es de ejecución nacional NIM, con sede en Bogotá. El GMS del proyecto es según convenio del PNUD con el Protocolo de Montreal del 3%. Se adjunta el DOA enviado a la OP con los detalles del GMS. También, de ser necesario, deberá cargarse ISS incluyendo UPL. El organismo de ejecución y ordenador del gasto será el Ministro del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, quien a su vez será el (la) Director (a) del proyecto. El apoyo técnico y operativo para la ejecución del proyecto estará a cargo de la Unidad Técnica Ozono - UTO, el apoyo administrativo será realizado conjuntamente entre la UTO y la Oficina Asesora de Proyectos de Cooperación del MAVDT. Para el presente documento de proyecto se ha construido un marco lógico cuyo horizonte de actividades y resultados se plantea para cuatro años, con el objeto de visualizar la ruta u objetivo de desarrollo del proyecto.

Dada la complejidad del proyecto y las características de manejo de seguridad que requiere la tecnología involucrada por su carácter explosivo e inflamable, se evaluará para la implementación del proyecto la posibilidad de suscribir cuatro memorandos de entendimiento entre el Ministro del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y las distintas empresas involucradas. El MAVDT garantizará que estos memorandos especifiquen las distintas metas a cumplir, garanticen procesos de adquisición de equipos competitivos, transparentes y basados en criterios técnicos; de igual forma el Memorando deberá especificar los requisitos para cada uno de los desembolsos. Entendiendo el limitado número de proveedores de equipos capaces de asegurar una ejecución exitosa y segura, para la adquisición de equipos las empresas deberán invitar a cotizar a cinco proveedores con experiencia internacional reconocida y presentar para la evaluación al menos cotizaciones de tres de estos proveedores.

## **2) ARREGLOS DE COORDINACION**

Para la coordinación del Proyecto, se contará con un equipo coordinador del proyecto. La coordinación del proyecto estará a cargo de la UTO, en cabeza de su Coordinador Nacional, apoyado por el equipo de trabajo de la Unidad, compuesto por el consultor nacional, el experto internacional y el asistente administrativo. El coordinador de la UTO podrá realizar los viajes que sean necesarios a cargo de este proyecto. Se contará con el apoyo del Oficial de Programa del PNUD designado, el cual facilitará la articulación y apoyo del grupo técnico sobre químicos en la Sede de PNUD en Nueva York. Este equipo garantizará la implementación del Plan de Trabajo, dará seguimiento cercano y permanente a las actividades del Proyecto verificando que los productos estén siendo alcanzados de acuerdo con lo planificado, acorde con la estrategia de monitoreo y evaluación que ha definido el PNUD para este tipo de proyectos. Dada la complejidad del proyecto se conformará un Comité Técnico, compuesto por un representante de las empresas involucradas, el coordinador nacional de la UTO, el oficial del PNUD a cargo del proyecto y el experto internacional. Este comité se reunirá dos veces al año y tendrá como principal función revisar los informes de los avances logrados y proponer y aprobar los ajustes operativos que sean necesarios.

La coordinación del proyecto preparará los planes de trabajo, con el apoyo del PNUD para su aprobación final y la previsión de los procedimientos requeridos para el logro de los resultados previstos en el tiempo.

El proyecto ha incorporado para su implementación el apoyo de un consultor internacional experto en espumas de poliuretano. Este consultor estará encargado de elaborar los términos de referencia para la selección de los equipos necesarios para la conversión de las líneas de producción de las cuatro empresas mencionadas (MABE, Industrias Haceb, Challenger e Indusel), así como de la verificación de las ofertas y la conversión final a hidrocarburos de las cuatro compañías, una vez éstas finalicen los cambios en sus líneas de producción. El consultor proveerá la asistencia técnica requerida a las empresas durante el desarrollo del proyecto. Este cuenta con recursos para financiar las visitas del consultor internacional a las distintas localidades. Los honorarios del experto internacional serán pagados directamente por la oficina del PNUD en Nueva York.

## **3) PREPARACIÓN DEL PLAN DE TRABAJO Y PLAN DE ADQUISICIONES**

La Unidad Técnica de Ozono elaborará anualmente el plan de trabajo correspondiente, en donde se reflejen las actividades y los productos que se alcanzarán con la ejecución de las mismas, indicando los períodos de ejecución de estas actividades y los responsables de llevarlas a cabo. Este plan será concertado con el oficial de programa del PNUD. Cada año el coordinador de la

UTO preparará un plan de adquisiciones del proyecto que deberá ser presentado ante la OP del PNUD según sus indicaciones.

El documento de ajustes a cada plan anual de trabajo será remitido a la oficina del PNUD para su información y observaciones.

#### **4) ARREGLOS DE CONTRATACIÓN**

Para toda contratación se seguirán las normas y procedimientos del PNUD y MAVDT, adoptando los principios de:

##### ***Competencia***

La contratación se realizará sobre la base de una búsqueda de los candidatos más calificados (mínimo 3) y de la elección del candidato más apto de acuerdo con la descripción de funciones que estarán estrictamente relacionadas con los productos y actividades del documento de proyecto y la selección debe constar en acta de comité firmada por los participantes.

A solicitud del Organismo de Ejecución, el PNUD podrá sugerir candidatos enviando hojas de vida de su propio banco de datos. A su vez el PNUD podrá intervenir en el proceso de selección cuando lo considere necesario o cuando el organismo de ejecución lo solicite.

##### ***Transparencia***

El proceso de contratación debe ser transparente, abierto y en igualdad de condiciones de información. Se deben tener criterios claros para la selección y hacer participar a diversas personas en la adopción de decisiones, por conducto de un Comité del Organismo de Ejecución.

El Director del Proyecto enviará al PNUD para revisión y aprobación, las hojas de vida de los candidatos y las actas del proceso de selección.

No se podrá contratar funcionarios del Estado, en actividad o con licencia, o personas que hayan desempeñado cargos públicos en los últimos 6 meses.

##### ***Generalidades***

De acuerdo con la modalidad de ejecución nacional, el personal financiado por el proyecto debe ser seleccionado por el Organismo de Ejecución siguiendo los procesos de PNUD. A su vez el PNUD podrá intervenir en el proceso de selección cuando lo considere necesario o cuando el organismo de ejecución lo solicite.

Funcionarios públicos (empleados de Gobierno) que participen en la implementación de un proyecto, con inclusión del Director Nacional del Proyecto, no podrán recibir remuneración alguna con cargo al presupuesto del proyecto. Sin embargo, sí se podrán cargar al presupuesto sus

gastos de viaje, viáticos y capacitación, cuando estén relacionados estrictamente con el desarrollo del proyecto.

Como personal de apoyo o profesional nacional pueden ser contratados colombianos o extranjeros con residencia en el país.

---

## **VI. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN**

### **1) PRESENTACIÓN DE INFORMES Y EVALUACIÓN**

El proyecto será objeto de examen conjunto por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD, por lo menos una vez cada doce (12) meses. El oficial de PNUD se reunirá trimestralmente con el coordinador de la Unidad Técnica de Ozono (UTO) para revisar los avances en el Plan Operativo Anual. La UTO reportará al PNUD mensualmente o cuando se requiera el nivel de ejecución del proyecto y las razones en caso de retrasos.

La Unidad Técnica de Ozono del MAVDT preparará anualmente y someterá a una reunión de examen conjunto, el informe de progreso del proyecto. La organización, el alcance y las fechas de las reuniones se decidirán después de celebrar consultas entre las partes que hayan firmado el documento de proyecto. El informe de progreso del proyecto se someterá por el PNUD a la Secretaria del Fondo Multilateral la primera semana de Septiembre de cada año empezando en el año 2010 (el primer reporte solamente cubriría los meses de ejecución desde la firma del documento de proyecto hasta el 30 de Agosto del 2010)

El proyecto será visitado, al menos una vez al año, por funcionarios del PNUD para verificar que los productos estén siendo alcanzados de acuerdo con a los planificado y para ayudar a resolver los problemas que surjan durante la ejecución.

El Proyecto estará sujeto a una auditoria por lo menos una vez durante el período que dure su ejecución, servicio que está incluido dentro del apoyo técnico ofrecido por el PNUD, asegurándose que dicha auditoria sea realizada de conformidad con las normas que regulan la ejecución de proyectos apoyados por el PNUD.

La Unidad Técnica de Ozono del MAVDT deberá llevar de manera ordenada y completa los archivos e información relacionados con todas y cada una de las acciones técnicas, administrativas y financieras ligadas a la implementación del Proyecto, de tal manera que puedan ser consultadas, cuando así sea requerido, por otras entidades públicas, los organismos de control y vigilancia del Estado, las firmas auditoras utilizadas por el PNUD, así como las organizaciones comunitarias que deseen hacer control social a su ejecución.

### **2) SISTEMATIZACIÓN Y REPLICABILIDAD DE LAS EXPERIENCIAS**

El proyecto cuenta con un componente de generación, sistematización y disseminación de datos técnicos y económicos relacionados con la conversión de espumas de poliuretano. Los datos generados por el proyecto se utilizarán para asesorar a los productores de espumas en el

entendimiento del modelo económico de conversión para remover las barreras que impiden la conversión de las espumas actualmente.

La información generada por el proyecto también se tendrá en medios que permitan un fácil acceso para conocer los resultados alcanzados a fin de replicar las experiencias exitosas.

---

## VII. LEGAL CONTEXT

El presente documento y el CPAP firmado por el Gobierno y por el PNUD, el que se da por reproducido, constituyen -en su conjunto- un Documento del Proyecto como se lo denomina en el SBAA [o en cualquier otro acuerdo gubernamental pertinente] y todas las disposiciones del CPAP se aplican al mismo

Consistente con el Artículo III del SBAA, el socio implementador será responsable de su seguridad, de la de su personal y propiedades así como de aquellas de PNUD que estén bajo su custodia

El socio implementador deberá:

- a) implementar y mantener un plan de seguridad apropiado que tome en cuenta la situación de seguridad que reine en el país donde se estén prestando los servicios;
- b) asumir todos los riesgos y responsabilidades relacionados con su propia seguridad y la plena implementación del plan de seguridad.

El PNUD se reserva el derecho de verificar si se dispone de un plan de este tipo y sugerir modificaciones al mismo cuando sea necesario. El hecho de no mantener e implementar un plan de seguridad adecuado de acuerdo a lo exigido en el presente Acuerdo se considerará una violación de este contrato. Sin perjuicio de lo anterior, la entidad implementadora seguirá siendo la única responsable de la seguridad de su personal y de los bienes del PNUD que estén bajo su custodia.

El socio implementador acuerda hacer todos los esfuerzos que estén a su alcance para asegurar que ninguno de los fondos del PNUD recibidos en el marco de este Acuerdo se utilice para apoyar a personas o entidades asociadas con actividades terroristas y que los receptores de los montos provistos por el PNUD en conformidad con este Acuerdo no aparezcan en la lista que mantiene el Comité del Consejo de Seguridad establecido conforme a la resolución 1267 de 1999. La lista se puede acceder a través del sitio web <http://www.un.org/Docs/sc/committees/1267/1267ListEng.htm>. Esta disposición debe ser incluida en todos los subcontratos o subacuerdos celebrados en virtud de este Acuerdo

Este Documento (en adelante PRODOC) tiene como fundamento o soporte legal el Convenio o Acuerdo Básico de Cooperación celebrado entre el Gobierno de Colombia y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD el 29 de mayo de 1974. Tal Convenio, como instrumento de derecho internacional público, es de obligatorio acatamiento para las partes suscriptoras. Por esta razón el PRODOC es el instrumento al que se hace referencia en el artículo I del mencionado Convenio de Cooperación.

Por consiguiente el desarrollo o ejecución de las previsiones de este PRODOC quedan sometidos con exclusividad a las normas prescritas por el PNUD, vigentes o futuras, tanto en lo relacionado con el manejo de los recursos que se incorporen al Proyecto como en lo que tiene que ver con las actividades relativas a la selección de proveedores de bienes y servicios, de asesores y de consultores, para la obtención de los objetivos del Proyecto que ha inspirado la celebración del presente arreglo de cooperación. Desde luego y como consecuencia de lo anterior, la celebración de toda clase de contratos, órdenes de servicio, de trabajo, de compra y actos semejantes o conexos y complementarios por parte del PNUD en desarrollo del Documento de Proyecto, también se someterán a las disposiciones propias del PNUD.

Toda controversia que surja entre el PNUD y el Organismo de Ejecución acerca de la interpretación y ejecución del Documento de Proyecto, se procurará resolver directamente por acuerdo amigable entre las partes. Si ello no fuere posible las partes se acogerán a los procedimientos arbitrales previstos en la reglamentación de la Comisión de las Naciones Unidas para el Derecho Mercantil Internacional (CNUDMI)

Las partes son conscientes de que en virtud de lo previsto en la Convención sobre la materia, aprobada por la Ley 62 de 1973, el PNUD goza de privilegios e inmunidades cuyo ejercicio y cuya vigencia en nada se alteran o modifican por la suscripción de este PRODOC.

Las revisiones del documento de proyecto que se indican a continuación, pueden ser efectuadas con la firma del Representante Residente del PNUD, siempre que los otros signatarios no presenten objeciones a estas revisiones:

*Revisiones de cualquiera de los anexos del documento de proyecto o adiciones a ellos.*

Revisiones que no impliquen cambios significativos en los objetivos inmediatos, los resultados o las actividades del proyecto, pero que se deriven de una redistribución de los insumos ya acordados o a aumentos de los gastos debido a la inflación, y Revisiones anuales obligatorias, mediante las cuales se reescale la entrega de los insumos acordados del proyecto, se aumenten los gastos de los expertos o de otro tipo debido a la inflación, o se tenga en cuenta el margen de flexibilidad del organismo en materia de gastos.

Por otra parte, en caso de haber ajustes en los objetivos o en las actividades propuestas en el documento de proyecto se podrán hacer revisiones sustantivas, las cuales debe firmar tanto el PNUD y el organismo ejecutor.

Adicionalmente se tendrán en cuenta las disposiciones establecidas por la Secretaría Protocolo de Montreal, en la Decisión 33/12 del Comité Ejecutivo del Protocolo de Montreal, en relación con el Acuerdo entre el PNUD y el Gobierno de Colombia relativo al proyecto de fortalecimiento institucional, incluidos en el Anexo 6.

---

## **VIII. OBLIGACIONES ANTERIORES Y REQUISITOS PREVIOS**

### **FINANCIEROS**

El inicio del proyecto se dará cuando se disponga de los aportes estipulados para su financiamiento. Este proyecto está financiado por el Fondo Multilateral del Protocolo de Montreal. Los recursos financieros de este proyecto serán administrados de acuerdo con el reglamento financiero del PNUD.

### **VARIACIONES CAMBIARIAS**

Eventuales variaciones cambiarias resultantes de las diferencias en las tasas de cambio serán aumentadas o disminuidas del valor correspondiente en dólares americanos (US\$) a cada depósito, conforme a lo dispuesto en el Capítulo 5, reglamento 5.04 del Manual Financiero del PNUD. Dicho ajuste se realizará a través de revisión presupuestal.

### **PREVISIONES O VARIACIONES CAMBIARIAS**

Trimestralmente el PNUD, conjuntamente con la dirección del proyecto, realizarán un análisis de cobertura de los recursos presupuestales y de caja del proyecto ((generados por eventuales variaciones cambiarias) con el fin de ajustar los planes de trabajo.

Para que el PNUD pueda registrar contablemente el ingreso de las contribuciones de costos compartidos en el mes en que estas fueron depositadas en la cuenta del PNUD, la institución contribuyente deberá enviar de inmediato a la oficina del PNUD, una comunicación formal informando que el depósito ha sido realizado, acompañando a la comunicación, la ficha de depósito bancario.

### **TRANSFERENCIA DE EQUIPOS**

La transferencia de equipos adquiridos a través de la presente iniciativa está condicionada al compromiso formal por parte del organismo de ejecución, que dichos equipos sean para el servicio del proyecto y sus propósitos, hasta la finalización de las actividades del proyecto. El director del proyecto será responsable de la localización y uso de estos bienes adquiridos a través del proyecto.

La compra de los equipos estará incluida en los memorandos de entendimiento que se firmarán entre las empresas y el gobierno.

### **PUBLICACIONES**

No se permitirá la inclusión de promoción de índole política, partidaria, religiosa o de carácter comercial, ni símbolos, logotipos, logo marcas en documentos, publicaciones y actividades realizadas en la implementación del presente proyecto, y la inclusión del Logo y Nombre del PNUD en los medios de divulgación, será objeto de consulta al PNUD y los organismos participantes en la ejecución del proyecto.

### **TERMINACIÓN DEL PROYECTO**

El presente proyecto terminará: 1) Por vencimiento del término previsto para su duración sin que exista la prórroga; 2) Por mutuo acuerdo de las partes; 3) Por cumplimiento de su objeto; 4) Por fuerza mayor o caso fortuito.



## VIII. RIESGOS

La siguiente tabla presenta los riesgos potenciales de ejecución identificados durante la fase preparatoria del proyecto, y las acciones planeadas para mitigar estos riesgos:

ÁREA	RIESGO	ACCIÓN
Técnico/ Económico	Que el valor de la conversión total sea mucho mayor del previsto inicialmente y aprobado por el FML del Protocolo de Montreal	La preparación de los proyectos que fueron aprobados en el FML se hizo con base en cotizaciones actualizadas de los principales proveedores de equipos. La etapa correspondiente al desarrollo de especificaciones y selección del proveedor es crítica para evitar desajustes económicos en el futuro. La órdenes de compra deben estar acompañadas de un plan detallado de actividades con su respectivo cronograma
Ambiental	Que la conversión no esté finalizada para el 1º de enero de 2013	Los proyectos fueron preparados utilizando tiempos de cumplimiento adecuados. El tiempo de ejecución del proyecto debe estar incluido en las especificaciones generales para los fabricantes de maquinaria.

## Angelis Cano

---

**From:** Jimena Puyana  
**Sent:** Martes, 24 de Agosto de 2010 01:06 p.m.  
**To:** Angelis Cano  
**Subject:** RV: foam budgets colombia.xlsx  
**Attachments:** foam budgets colombia.xlsx

Saludos,  
Jimena Puyana E.  
Oficial del Programa de Medio Ambiente  
Area de Pobreza y Desarrollo Sostenible  
PNUD Colombia  
Tel. + 57 (1) 4889000 ext. 156  
Av. 82 # 10-62  
Bogota - Colombia

**De:** Alejandro Ramirez-Pabon [mailto:[alejandro.ramirez-pabon@undp.org](mailto:alejandro.ramirez-pabon@undp.org)]  
**Enviado el:** martes, 17 de agosto de 2010 12:06  
**Para:** Jimena Puyana  
**Asunto:** foam budgets colombia.xlsx

Hola Jimena,

Arriba el original abajo el modificado. En Actividad 1 solamente puse 20% del total en el 2010. Este 20% se espera que sea el primer pago a las companias a la firma de los MOAs que esperamos sea este anio. A los otros dos anios le asigne el 40% a cada uno.

En la actividad 3 solamente asigne un 15% en el primer anio, 45% el segundo y 40% el tercero

Si quieres ser mas conservadora puedes bajar componente 1 al 15% y subir los otros dos anios, pero una vez los MOAs están firmados el proyecto empieza a funcionar bastante rápido, y con la ayuda que vamos a tener creo que es muy posible el 20%. Por ejemplo MDI ha empezado bastante rápido y este anio veras que habrá un buen nivel de desembolso.

Saludos,

Alejandro

Original

Amount (USD) 2010		Amount (USD) 2011		Amount (USD) 2012		Total	Department	
ACTIV BUDGET DESCRIPTION								
<b>hidrocarburos</b>		<b>1.456.806</b>		<b>1.456.806</b>		<b>1.942.406</b>	<b>4.856.018</b>	
ICC Indusel	72200	172.265	172.265	234.688	579.218		CO Dept.	
ICC Challenger	72200	308.876	308.876	416.834	1.034.586		CO Dept.	
ICC Industrias Haceb	72200	552.051	552.051	741.067	1.845.169		CO Dept.	
ICC Mabe	72200	369.614	369.614	497.817	1.237.045		CO Dept.	
International Expert – Technical Assistance (*)	71200	54.000	54.000	52.000	160.000		B0084	
<b>Activity 2: Cubrimiento de los costos incrementales operacionales por un periodo de un año</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>563.027</b>	<b>563.027</b>	
IOC Indusel	72100			27.196	27.196		CO Dept.	
IOC Challenger	72100			84.562	84.562		CO Dept.	
IOC Industrias Haceb	72100			203.839	203.839		CO Dept.	
IOC Mabe	72100			247.430	247.430		CO Dept.	
<b>Activity 3: Gestión del proyecto y auditoría</b>		<b>67.480</b>		<b>67.480</b>		<b>67.478</b>	<b>202.438</b>	
National Consultant	71300	36.667	36.667	36.666	110.000		CO Dept.	
Administrative Assistant	71300	13.333	13.333	13.334	40.000		CO Dept.	
Travel	71600	7.667	7.667	7.666	23.000		CO Dept.	
Workshops and other meetings	72100	3.000	3.000	3.000	9.000		CO Dept.	
Audits	73500	1.667	1.667	1.666	5.000		CO Dept.	
Miscellaneous (office supplies, etc)	74500	5.146	5.146	5.146	15.438		CO Dept.	
<b>TOTAL</b>		<b>1.524.286</b>	<b>1.524.286</b>	<b>2.009.884</b>	<b>5.621.483</b>			

Amount (USD) 2010		Amount (USD) 2011		Amount (USD) 2012		Total	Department	
ACTIV BUDGET DESCRIPTION								
<b>hidrocarburos</b>		<b>971.204</b>		<b>1.942.407</b>		<b>1,942,407</b>	<b>4,856,018</b>	
ICC Indusel	72200	115.844	231.687	231.687	579.218		CO Dept.	
ICC Challenger	72200	206.917	413.834	413.834	1,034,586		CO Dept.	
ICC Industrias Haceb	72200	369.034	738.068	738.068	1,845,169		CO Dept.	
ICC Mabe	72200	247.409	494.818	494.818	1,237,045		CO Dept.	
International Expert – Technical Assistance (*)	71200	32.000	64.000	64.000	160.000		B0084	
<b>Activity 2: Cubrimiento de los costos incrementales operacionales por un periodo de un año</b>		<b>0</b>		<b>0</b>		<b>563.027</b>	<b>563.027</b>	
IOC Indusel	72100			27.196	27.196		CO Dept.	
IOC Challenger	72100			84.562	84.562		CO Dept.	
IOC Industrias Haceb	72100			203.839	203.839		CO Dept.	
IOC Mabe	72100			247.430	247.430		CO Dept.	
<b>Activity 3: Gestión del proyecto y auditoría</b>		<b>30.366</b>		<b>91.097</b>		<b>80.975</b>	<b>202.438</b>	
National Consultant	71300	16.500	49.500	44.000	110.000		CO Dept.	
Administrative Assistant	71300	6.000	18.000	16.000	40.000		CO Dept.	
Travel	71600	3.450	10.350	9.200	23.000		CO Dept.	
Workshops and other meetings	72100	1.350	4.050	3.600	9.000		CO Dept.	
Audits	73500	750	2.250	2.000	5.000		CO Dept.	
Miscellaneous (office supplies, etc)	74500	2.316	6.947	6.175	15.438		CO Dept.	
<b>TOTAL</b>		<b>1,001,569</b>	<b>2,033,504</b>	<b>2,023,382</b>	<b>5,621,483</b>			

5.621.483



**Annual Work Plan**

Colombia - Bogota

Award Id: 00060361

Report Date: 8/19/2010

Award Title: Espumas de poliuretano - eliminación HCFCs

Year: 2010

Project ID	Expected Outputs	Key Activities	Timeframe		Responsible Party	Planned Budget				
			Start	End		Fund	Donor	Budget Descr	Amount US\$	
00075974	Espumas de poliuretano - elimi	1. Conversion a hidrocarburo				63030		72100	Contractual Services-Companie	32,000.00
		3. Manejo del Proyecto				63030		72200	Equipment and Furniture	939,204.00
						63030		71300	Local Consultants	22,500.00
						63030		71600	Travel	3,450.00
						63030		72100	Contractual Services-Companie	1,350.00
						63030		73500	Reimbursement Costs	750.00
						63030		74500	Miscellaneous Expenses	2,316.00
<b>TOTAL</b>										
<b>GRAND TOTAL</b>										
<b>1,001,570.00</b>										
<b>1,001,570.00</b>										



**Annual Work Plan**

Colombia - Bogota

Award Id: 00060361

Award Title: Espumas de poliuretano - eliminación HCFCs

Year: 2011

Report Date: 8/19/2010

Project ID	Expected Outputs	Key Activities	Timeframe		Responsible Party	Planned Budget				
			Start	End		Fund	Donor	Budget Descr	Amount US\$	
00075974	Espumas de poliuretano - elimi	1. Conversion a hidrocarburo			COL-MINISTERIO DEL MEDIO AM	63030	MPU	72100	Contractual Services-Companies	64,000.00
		3. Manejo del Proyecto			COL-MINISTERIO DEL MEDIO AM	63030	MPU	72200	Equipment and Furniture	1,878,407.00
					COL-MINISTERIO DEL MEDIO AM	63030	MPU	71300	Local Consultants	67,500.00
					COL-MINISTERIO DEL MEDIO AM	63030	MPU	71600	Travel	10,350.00
					COL-MINISTERIO DEL MEDIO AM	63030	MPU	72100	Contractual Services-Companies	4,050.00
					COL-MINISTERIO DEL MEDIO AM	63030	MPU	73500	Reimbursement Costs	2,250.00
					COL-MINISTERIO DEL MEDIO AM	63030	MPU	74500	Miscellaneous Expenses	6,947.00
<b>TOTAL</b>										
<b>GRAND TOTAL</b>										
2,033,504.00										
2,033,504.00										



**Annual Work Plan**

Colombia - Bogota

Award Id: 00060361

Award Title: Espumas de poliuretano - eliminación HCFCs

Year: 2012

Report Date: 8/19/2010

Project ID	Expected Outputs	Key Activities	Timeframe		Responsible Party	Planned Budget				
			Start	End		Fund	Donor	Budget Descr	Amount US\$	
00075974	Espumas de poliuretano - elimi	1. Conversion a hidrocarburo			COL-MINISTERIO DEL MEDIO AN	63030	MPU	71200	International Consultants	64,000.00
		2. Costos incrementales			COL-MINISTERIO DEL MEDIO AN	63030	MPU	72200	Equipment and Furniture	1,878,407.00
		3. Manejo del Proyecto			COL-MINISTERIO DEL MEDIO AN	63030	MPU	72100	Contractual Services-Companies	563,027.00
					COL-MINISTERIO DEL MEDIO AN	63030	MPU	71300	Local Consultants	60,000.00
					COL-MINISTERIO DEL MEDIO AN	63030	MPU	71600	Travel	9,200.00
					COL-MINISTERIO DEL MEDIO AN	63030	MPU	72100	Contractual Services-Companies	3,600.00
					COL-MINISTERIO DEL MEDIO AN	63030	MPU	73500	Reimbursement Costs	2,000.00
					COL-MINISTERIO DEL MEDIO AN	63030	MPU	74500	Miscellaneous Expenses	6,175.00
<b>TOTAL</b>										<b>2,586,409.00</b>
<b>GRAND TOTAL</b>										<b>2,586,409.00</b>



July 28, 2010

Dear Mrs. Barbara Pesce-Monteiro,

Subject: Project approved at the 60<sup>th</sup> Executive Committee Meeting – Montreal, Egypt.

We are pleased to inform you that the following project was approved for **Colombia** at the 60<sup>th</sup> Meeting of the Executive Committee of the Multilateral Fund, held in **Montreal** on April 2010.

MLF Reference*	Project Title	US\$
COL/FOA/60/INV/76	Conversion plan from HCFCs to hydrocarbons in the production of polyurethane rigid insulation foam in the domestic refrigeration subsector (Mabe Colombia, Industrias Haceb, Challenger and Indusel S.A.)	5,621,483

Note\*: Please indicate this reference number in the project document cover sheet and in the ATLAS project title.

Please find the following important clarifications related to this project.

1. Implementation Modality. We are suggesting that this project will be implemented through the **NIM** modality.

2. Project Document Format. We are attaching herewith the project document that was prepared based on the approval by the Executive Committee.

3. Entering the Budget into ATLAS. Your office is requested to enter the budget into ATLAS, using the Annual Work Plan table that is provided annexed to this letter. The Multilateral Fund guidelines do not give us flexibility to shift funds between specific budget categories. Please ensure that in view of the UNDP requirement for multi-year project budgeting, the total approved budget per the work plan table attached must be entered in Atlas for the current and future years as indicated. Authorized Spending Limits will not be issued where this action has not been taken.

4. Support Cost. The General Management Support Services (GMS) fee received by UNDP in relation to these projects is managed centrally at BDP-HQ, and should NOT be part of the project budget. In ATLAS, please therefore leave the F/A field % at zero. GMS, at 3% covering management support rendered by your office, will be credited directly to your XB income based on delivery. Implementation Support Services (ISS) should be charged to the project budget, following the 2004 UNDP guidelines on Cost Recovery Policy (including use of the Universal Price List).

./.

Mrs. Barbara Pesce-Monteiro  
Country Director  
UNDP Colombia  
Bogota, Colombia

== 2 ==

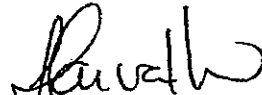
**5. Government Counterpart.** Just as a reminder, kindly note that the National Ozone Focal Point in your country is Jorge Enrique Sánchez Segura [[jsanchez@minambiente.gov.co](mailto:jsanchez@minambiente.gov.co)]. While s/he may not be the one to sign the project document on behalf of the Government, kindly make sure that s/he is copied on every correspondence related to this matter.

**6. Over-Expenditures.** We wish to remind you that over-expenditures are absolutely not allowed in Montreal Protocol projects. Please therefore ensure that total expenditures never exceed the budget total.

Based on the above points, kindly finalize the project documentation and enter the proposal into ATLAS. Please inform Mr. Alejandro Ramirez-Pabon [[alejandro.ramirez-pabon@undp.org](mailto:alejandro.ramirez-pabon@undp.org)] using the "email notification" feature within ATLAS. After this last clearance from us, you are then authorized to sign the project document on behalf of UNDP. Please do not send the budget to KK before the project document has been signed. Once the project document has been signed please send the **total approved budget, including future years, where applicable** to "Commitment Control" and send a copy of the cover page and request for ASL to MPU.

Thank you very much for your important partnership in the implementation of this programme.

Yours sincerely,



Dr. Sueli Carvalho, Chief  
Montreal Protocol –Chemicals Unit  
Environment and Energy Group  
Bureau for Development Policy



COL/FOA/60/INV/76 - Conversion plan from HFCs to hydrocarbons in the production of polyurethane rigid insulation foam in the domestic refrigeration subsector (Mabe Colombia, Industrias Haceb, Challenger and Indusel S.A.).

Activity	Amount (USD) 2010	Amount (USD) 2011	Amount (USD) 2012	Total	Organization
<b>Activity 1: Production lines conversión to Hydrocarbons (Incremental Capital Cost –ICC)</b>	<b>1,456,806</b>	<b>1,456,806</b>	<b>1,942,406</b>	<b>4,856,018</b>	
ICC Indusel	172,265	172,265	234,688	579,218	CO Dept.
ICC Challenger	308,876	308,876	416,834	1,034,586	CO Dept.
ICC Industrias Haceb	552,051	552,051	741,067	1,845,169	CO Dept.
ICC Mabe	369,614	369,614	497,817	1,237,045	CO Dept.
International Expert – Technical Assistance	54,000	54,000	52,000	160,000	CO Dept.
<b>Activity 2: Incremental Operational Costs (IOC)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>563,027</b>	<b>563,027</b>	
IOC Indusel			27,196	27,196	CO Dept.
IOC Challenger			84,562	84,562	CO Dept.
IOC Industrias Haceb			203,839	203,839	CO Dept.
IOC Mabe			247,430	247,430	CO Dept.
<b>Activity 3: Project coordination and audits</b>	<b>67,480</b>	<b>67,480</b>	<b>67,478</b>	<b>202,438</b>	
National Consultant	36,667	36,667	36,666	110,000	CO Dept.
Administrative Assistant	13,333	13,333	13,334	40,000	CO Dept.
Travel	7,667	7,667	7,666	23,000	CO Dept.
Workshops and other meetings	3,000	3,000	3,000	9,000	CO Dept.
Audits	1,667	1,667	1,666	5,000	CO Dept.
Miscellaneous (office supplies, etc)	5,146	5,146	5,146	15,438	CO Dept.
<b>TOTAL</b>	<b>1,524,286</b>	<b>1,524,286</b>	<b>2,099,884</b>	<b>5,621,483</b>	



COMITÉ DE EVALUACIÓN DE PROYECTOS  
PAC

Fecha de la Reunión: 19 agosto 2010

**Award No.: 00060361**

**Project No.: 00075974**

**Título: Proyecto HCFCs en Refrigeración Doméstica**

**Nombre de la Agencia de Ejecución: MAVDT**

**Duración del Proyecto: 4 Años**

**Modalidad de Ejecución: NIM**

**CPD: Se consolidan las capacidades nacionales para promover la sostenibilidad ambiental, la gestión integral de riesgos de desastres y la planificación territorial sostenible**

**CPAP: Instituciones públicas y de la sociedad civil consolidan capacidades para enfrentar y reducir el impacto negativo del cambio climático, la reducción de la capa de ozono, el manejo de los residuos sólidos, el manejo integral del recurso agua, y de los contaminantes orgánicos persistentes, en concordancia con los acuerdos internacionales**

**UNDAF: Capacidades nacionales, regionales y locales fortalecida para la gestión integral del territorio que garantice el desarrollo sostenible**

**Presupuesto del Proyecto: USD \$ 5'621.483**

**Presupuesto a adicionar:**

**Funcionario que solicita el análisis del PAC: Jimena Puyana**

**Antecedentes:**

Este proyecto constituye la primera fase de la estrategia nacional de Colombia para la eliminación de los HCFCs y resultará en la eliminación del consumo de HCFCs en la manufactura de neveras en Colombia para el año 2012. En las cuatro empresas que componen este segmento industrial (Mabe, Haceb, Challenger e Indusel) se llevará a cabo el reemplazo de HCFC-141b y HCFC-22, utilizados como agentes soplantes en la producción de espuma rígida de poliuretano para el aislamiento térmico de los refrigeradores, por hidrocarburos (ciclopentano o mezclas de ciclopentano e isopentano). Adicionalmente a la eliminación del consumo de sustancias agotadoras de ozono, la tecnología de hidrocarburos aminora de forma significativa el impacto sobre el cambio climático y permite mantener la misma eficiencia energética resultante del uso de espuma soplada con HCFC-141b

**Objetivo de la Presentación:** Someter al PAC para su aprobación el proyecto titulado “Eliminación del consumo de HCFC en la fabricación de refrigeradores domésticos en Colombia” aprobado y financiado por el Protocolo de Montreal del cual el PNUD es en Colombia la principal agencia implementadora. Este proyecto es el resultado de un plan de iniciación previo que fue desarrollado por el MAVDT – PNUD entre finales del año pasado y este año.

**Objetivo general:** eliminación del consumo de HCFCs en la manufactura de refrigeradores domésticos en Colombia a partir del 1º de enero de 2013. Como se mencionó con anterioridad, existen cuatro fabricantes de refrigeración domésticas (neveras y congeladores) en el país: Mabe, Industrias Haceb, Challenger e Indusel.

**Resultados esperados:**

1. Conversión de la línea de producción a hidrocarburos:
  - a. Desarrollo de especificaciones para los equipos y selección de proveedores
  - b. Acuerdos de suministro de equipos con los proveedores.
  - c. Conversión de las líneas de producción a hidrocarburos manteniendo la misma capacidad de aislamiento de la espuma
  - d. Verificación de la capacidad de la línea de producción a hidrocarburos para utilizar hidrocarburos, manteniendo el mismo nivel de propiedades de la espuma, específicamente la conductividad térmica

2. Cubrimiento de los costos incrementales operacionales por un periodo de un año

El costo de producir equipos de refrigeración doméstica con espuma de PU soplada con hidrocarburos es superior al de utilizar espuma basada en HCFC-141b. Durante la fase preparatoria del proyecto se calculó el costo incremental operacional para el periodo de un año de las cuatro empresas involucradas. A través de este proyecto se pagará a las empresas el costo incremental operacional por la producción de neveras y congeladores libres de HCFCs. Este pago se hará al final del proyecto cuando se compruebe que las líneas de producción han sido convertidas para el espumado con hidrocarburos.

**Análisis de Riesgos (ver anexo C para más detalle):**

ÁREA	RIESGO	ACCIÓN
Técnico/ Económico	Que el valor de la conversión total sea mucho mayor del previsto inicialmente y aprobado por el FML del Protocolo de Montreal	La preparación de los proyectos que fueron aprobados en el FML se hizo con base en cotizaciones actualizadas de los principales proveedores de equipos. La etapa correspondiente al desarrollo de especificaciones y selección del proveedor es crítica para evitar desajustes económicos en el futuro. La órdenes de compra deben estar acompañadas de un plan detallado de actividades con su respectivo cronograma
Ambiental	Que la conversión no esté finalizada para el 1º de enero de 2013	Los proyectos fueron preparados utilizando tiempos de cumplimiento adecuados. El tiempo de ejecución del proyecto debe estar incluido en las especificaciones generales para los fabricantes de maquinaria.

**Comentarios y Recomendaciones:**

- Recomienda un ejercicio fuerte de seguimiento y monitoreo desde su inicio
- Es importante tener un plan de ejecución de los recursos mes a mes, debido a los cambios del MAVDT y su estructura.

**Miembros del PAC:**

Daniel Vargas, Fernando Herrera, Jimena Puyana\*, Carolina Naranjo, Marco Stella, Juliana Zuluaga, David Quijano, Andres Hernandez\*



Daniel Vargas  
Presidente del PAC

Fecha: 19 Agosto 2010