

Distr.

GENERAL

UNEP/OzL.Pro/ExCom/62/28

3 November 2010

ARABIC

ORIGINAL: ENGLISH

برنامج  
الأمم المتحدة  
للبيئة



اللجنة التنفيذية للصندوق المتعدد الأطراف  
لتنفيذ بروتوكول مونتريال  
الاجتماع الثاني والستون  
مونتريال، 29 نوفمبر/تشرين الثاني – 3 ديسمبر/كانون الأول 2010

مقترح مشروع: كوبا

تحتوي هذه الوثيقة على تعليقات وتوصيات أمانة الصندوق بشأن مقترح المشروع التالي:

الإهلاك

- مشروع إيضاحي إرشادي حول إدارة وإزالة نفايات المواد المستنفذة للأوزون

اليونديبي

## وصف المشروع

### مقدمة

1. تقدم اليونديبي، بالنيابة عن حكومة كوبا، إلى الاجتماع الثاني والستين بمقترح لمشروع إيضاحي إرشادي حول إدارة وإزالة نفايات المواد المستنفذة للأوزون بتكلفة 792 763 دولار أمريكي زائد تكاليف دعم الوكالة البالغة 59 457 دولار أمريكي، كما هو مُقدّم أصلاً. هذا المشروع تم تقديمه بالتوازي مع المقرر 19/58 وسوف يتناول إهلاك 60.4 طن متري من نفايات المواد المستنفذة للأوزون في البلاد. تطلب حكومة كوبا الموافقة على هذا المشروع في الاجتماع الثاني والستين.

2. في الاجتماع التاسع والخمسين، قدمت اللجنة التنفيذية التمويل لليونديبي لإعداد مشروع إيضاحي إرشادي حول المواد المستنفذة للأوزون في كوبا. وخلال هذا الاجتماع أُتخذ القرار بالنظر في المشاريع الإرشادية لإزالة المواد المستنفذة للأوزون التي ستستجيب للمقرر 7/XX للاجتماع العشرين للأطراف، الذي نص على أن المشاريع الإرشادية يمكن أن تغطي جمع ونقل وتخزين وإهلاك المواد المستنفذة للأوزون، مع التركيز على الأرصد المجمعة ذات الصافي المرتفع لإمكانية الاحترار العالمي، وفي عينة نموذجية لبلدان المادة 5 المتنوعة إقليمياً. شدد الأعضاء أيضاً على أن المشاريع الإيضاحية لإزالة المواد المستنفذة للأوزون يجب أن تكون ذات جدوى، كما يجب أن تشمل طرق حشد التمويل المشترك. كانت كوبا أحد البلدان التي وقع عليها الاختيار بناء على هذه المعايير.

### خلفية

3. في الاجتماع الثامن والخمسين للجنة التنفيذية، تمت مناقشة المعايير والمبادئ التوجيهية لاختيار مشاريع إزالة المواد المستنفذة للأوزون، مما أفضى إلى المقرر 19/58. وهذا المقرر قد أرسى الأسس لمراجعة والموافقة على المشاريع الإيضاحية لإزالة المواد المستنفذة للأوزون. كانت المراجعة التي تم تنفيذها عن طريق الأمانة قائمة على المبادئ المؤسسة من خلال هذا المقرر. وقد ترغب الأمانة في التأكيد على أنها طبقت الفقرة الفرعية (أ) (2) أ. من المقرر، التي تنص على أنه لن يكون هناك تمويل متوفر لجمع المواد المستنفذة للأوزون. كما تم إدراج تعريف جمع المواد المستنفذة للأوزون في مرفق بتقرير الاجتماع الثامن والخمسين تحت عنوان "تعريفات الأنشطة المدرجة في المبادئ التوجيهية الانتقالية لتمويل المشاريع الإيضاحية لإزالة المواد المستنفذة للأوزون". وهذا المشروع الإرشادي لكوبا سوف يُغطي المواد المستنفذة للأوزون المجمعة بالفعل بالإضافة إلى الكميات الإضافية التي سيتم جمعها بموجب برنامج تحفيزي ذو تمويل وطني لإخراج أجهزة التبريد وتكييف الهواء المنزلية من الخدمة لتعزيز فعالية الطاقة.

4. يهدف المشروع الإرشادي إلى تطوير إطار عمل منطقي كفاء وفعال للتكلفة لنقل وتخزين وإهلاك المواد المستنفذة للأوزون في كوبا. سوف يتناول المشروع نفايات المواد المستنفذة للأوزون التي تم جمعها بالفعل كما سيؤسس نظاماً قوياً يسمح لكوبا بالتعامل مع إهلاك نفايات المواد المستنفذة للأوزون التي سيتم جمعها في المستقبل كجزء من البرنامج الوطني للاستبدال الكلي للثلاجات وأجهزة تكييف الهواء المعتمدة على المواد المستنفذة للأوزون وعالية الاستهلاك للطاقة الخاص بها. تم إدخال هذا البرنامج في عام 2006 حيث كان يُعزز الاستبدال الكامل للثلاجات ووحدات تكييف الهواء المنزلية غير الفعالة في استهلاك الطاقة. وهذا البرنامج كان يلقى الدعم بفعالية من وحدة الأوزون الوطنية لضمان استرداد المواد المستنفذة للأوزون غير المطلوبة بالشكل الملائم، مع اتباع أفضل الممارسات في قطاع التبريد. وفي الوقت الحالي فإن ما يزيد عن 2 757 مليون ثلاجة و276 000 وحدة تكييف هواء، متوسط عمرها من 20 إلى 60 سنة، تم إخراجها من الخدمة واستبدالها بوحدات فعالة في استهلاك الطاقة بتكلفة تزيد عن 700 مليون دولار أمريكي تحملتها حكومة كوبا، حيث أنها قامت بتمويل برنامج الجمع والاستبدال والإخراج من الخدمة بالكامل. يهدف البرنامج إلى الاستبدال الحتمي لما يقرب من 3 مليون ثلاجة منزلية و300 000 وحدة لتكييف الهواء في مخزون البلد. يوجد مقترح مشروع تفصيلي مرفق بهذه الوثيقة كمرفق أول.

وصف المشروع

5. هذا المشروع الإرشادي سوف يتناول بشكل مبدئي إزالة 60.4 طن متري من الكلوروفلوروكربون-12 (15.1 طن متري في السنة لمدة أربع سنوات على سبيل المثال) تم جمعها بالفعل من برنامج الاستبدال الوطني وهي جاهزة للإهلاك. وبالإضافة إلى ذلك، سوف يتناول أيضاً العناصر الأخرى بموجب خطة الإزالة الوطنية التي تُعزز بشدة من استرداد المواد المستنفذة للأوزون في كوبا وتضمن التوسع في نظام الجمع ليشمل هذه الشبكة أيضاً. ومن المتوقع إهلاك 133 طن متري إجمالاً ككمية أولية بنهاية المشروع.

6. كما يُشير إليه المقترح المُقدم أصلاً، سوف يهدف المشروع إلى إظهار الجدوى والمزايا والمساوى ذات الصلة لاثنتين من تكنولوجيات الإهلاك المختلفة (كلتاها يابانية)، واحدة تستخدم قمينة الأسمت الدوار كخيار تقني للإهلاك والأخرى تستخدم التحليل بالبلازما. وكلتا هاتين التكنولوجيتين لم يتم اختبارهما في المنطقة. ذلك مع العلم بأنه سوف يتم التحقق من الجدوى الاقتصادية والاستدامة لإهلاك المواد المستنفذة للأوزون في كوبا في سياق البرنامج القطري لاستبدال الثلجات. يتوقع تنفيذ المشروع الإيضاحي خلال أربع سنوات، حيث ستستمر الحكومة بعدها في تشغيل كلتا المنشأتين والتأكد من تدفق تيارات النفايات المجمعة إلى عمليات الإهلاك هذه مباشرة.

7. وفيما يتعلق بقمينة الأسمت، حددت الحكومة منشأة واحدة يمكن إعدادها كمركز لإزالة المواد المستنفذة للأوزون. تحتوي هذه المنشأة على أربعة قمينات دوارة، اثنتين منها يُقترح تهيئتها لهذا الغرض. ومن المتوقع أن يؤدي ذلك إلى قدرة إهلاك مجمعة 10.3 طن متري في السنة. وقد قدم المقترح أيضاً معلومات حول السبب في اعتبار قمينات الأسمت الدوارة خياراً فنياً جيداً لإهلاك المواد المستنفذة للأوزون.

8. يتوقع لكلتا التكنولوجيتين اللتين سيتم اختبارهما أن تؤديا إلى إهلاك نفايات المواد المستنفذة للأوزون بالتوازي مع معدل الإهلاك المقبول بفعالية إهلاك وإزالة 99.99 في المائة. وقد أظهر أداء الاختبار لآلة قوس البلازما معدل تحلل 99.99 في المائة بدون انبعاثات ديوكسين مكتشفة.

تقدير المواد المستنفذة للأوزون التي ستتم إزالتها

9. سوف تكون مصادر المواد المستنفذة للأوزون بشكل رئيسي من البرنامج الوطني الحالي لفعالية الطاقة واستبدال الثلجات والبرنامج الوطني لاسترداد غازات التبريد المدعوم من خطة الإزالة الوطنية. وقد تم من خلال البرنامج الوطني لاستبدال جمع وتفكيك ما يقرب من 2.6 مليون ثلاجة وجهاز تكييف هواء وفرت 48.3 طن متري من مركبات الكلوروفلوروكربون و84.8 طن متري من مركبات الهيدروكلوروفلوروكربون، مما أدى إلى إجمالي وفر في نفايات المواد المستنفذة للأوزون بمقدار 133 طن متري؛ يجري تخزينها في الوقت الحالي في منشأة تخزين مركزية في هافانا. وأيضاً فقد تم إنشاء شبكة قوية للاسترداد وإعادة التدوير في كوبا بموجب خطة الإزالة الوطنية، حيث يتوقع البلد البناء على ذلك للاسترداد المحتمل لكمية إضافية من نفايات المواد المستنفذة للأوزون تبلغ 199 طن متري. يتوقع المشروع إهلاك 15.1 طن متري في السنة خلال السنوات الأربع.

الإدارة المؤسسية والمالية للمشروع

10. إن الهيكل الوطني في كوبا الذي تُسيطر عليه حكومة مركزية يجعلها في وضع يمكنها من إدارة مشروع إهلاك المواد المستنفذة للأوزون هذا. سوف تتم أنشطة استرداد وجمع وإهلاك المواد المستنفذة للأوزون في كوبا على مرحلتين رئيسيتين وسوف تشمل ثلاثة شركاء رئيسيين كمنظمات مركزية سوف تتولى المسؤولية الكاملة عن تنفيذها. فيما يلي ملخص للأدوار الموكلة إلى هذه المؤسسات الرئيسية الثلاث:

(أ) وزارة العلوم والتكنولوجيا والبيئة من خلال مكتب الأوزون الفني التابع لها، وهي مسؤولة عن تنظيم وتأسيس وفحص ومراقبة استرداد وجمع ونقل وإهلاك وانبعاثات المواد المستنفذة للأوزون؛

(ب) وزارة البناء من خلال مجموعة أعمال الأسمت التابعة لها ومصنع أسمت سيجواني، سوف تتولى المسؤولية عن إهلاك المواد المستنفذة للأوزون المستردة في البلاد؛

(ج) وزارة التجارة الداخلية من خلال شركات المعدات والخدمات الصناعية هي المسؤولة عن اكتمال عملية استرداد وجمع ونقل نفايات المواد المستنفذة للأوزون للوصول إلى منشأة الإهلاك.

11. يتصور المقترح أن التمويل المقدم من الصندوق المتعدد الأطراف سوف يُغطي التكاليف الرأسمالية للتكنولوجيا المطلوبة لإعادة تهيئة قمينة الأسمنت بالتكنولوجيا اليابانية كمركز لإزالة المواد المستنفذة للأوزون، وتنفيذ وتشغيل المشروع الإرشادي لمدة 4 سنوات. كما يتوقع التكاليف المحددة المطلوبة لنقل نفايات المواد المستنفذة للأوزون من مراكز الجمع إلى منشأة التخزين المركزية، وإلى مركز الإزالة النهائية، بالإضافة إلى رصد تكاليف المشروع نفسه. ذلك مع العلم بأن الاستثمار المبدئي للصندوق المتعدد الأطراف في إنشاء قمينة الأسمنت سوف يؤدي إلى منشأة إزالة تتم إدارتها عن طريق الحكومة الكوبية في ارتباط وثيق مع البرنامج الوطني لاستبدال الثلاجات.

12. وفيما يتعلق بمصادر التمويل الأخرى المطلوبة للحفاظ على العملية في المستقبل، لن يأخذ المشروع الإرشادي في كوبا بعين الاعتبار في هذه المرحلة أي آليات معتمدة على السوق خارج الدعم الوطني الخاص به للبرنامج، لكنه سيستكشف الحلول الأخرى الملائمة للوضع الحالي. وسوف تستمر حكومة كوبا في تمويل تشغيل مراكز الاسترداد وإعادة التدوير، بالإضافة إلى الأنشطة الإضافية بموجب برنامج استبدال الثلاجات الذي يمكن وصفه في هذه الحالة على أنه استثمار بتمويل مشترك من كوبا في هذا المشروع.

#### رصد والتحقق من الإهلاك

13. قامت حكومة كوبا بتنفيذ خطة إلزامية تفصيلية وصارمة للرصد والتحقق مطبقة بالفعل مع عملية الاسترداد والجمع. يهدف ذلك إلى تجنب الازدواجية في الحساب والأخطاء، وعلى وجه الخصوص إلى ضمان القابلية للتتبع وسلسلة المتابعة للوحدات المستردة والمواد المستنفذة للأوزون التي تحتوي عليها ونقلها إلى منشأة التخزين. سوف يُشكل هذا النظام الأساس لنظام الرصد، الذي سيتم تعزيزه وتهيئته بشكل أكبر لتتبع المواد المستنفذة للأوزون على طول الطريق من نقطة التخزين إلى الإهلاك في النهاية، سواء بالنسبة للإهلاك باستخدام تكنولوجيا قمينة الأسمنت الدوارة أو بالنسبة لاستخدام تكنولوجيا قوس البلازما.

#### تكلفة المشروع

14. فُدرت التكلفة الإجمالية للمشروع بما يساوي 792 763 دولار أمريكي زائد تكاليف الدعم البالغة 59 457 دولار أمريكي لليونديبي كما هو مُقدم أصلاً وبالشكل المبين في الجدول التالي.

#### جدول 1: تكلفة المشروع

المهام	النشاط	عدد الوحدات	دولار أمريكي/وحدة	التكلفة
عام				
النقل المحلي	معدات متخصصة للنقل المحلي للمواد المستنفذة للأوزون في كوبا (1000 ورشة عمل - < 169 مركز بلدي - < 80 مركز للاسترداد وإعادة التدوير - < منشآت للتخزين العام - < الإزالة النهائية).	2	35,000	70,000
التكاليف التشغيلية لمركز الإزالة	المدير (3 سنوات)	حسب الطلب		مساهمة الحكومة
	المساعد (3 سنوات)	حسب الطلب		مساهمة الحكومة
	إيجار المكان	حسب الطلب		مساهمة الحكومة
	الأجهزة المكتبية (بما في ذلك أجهزة الكمبيوتر المخصصة للرصد)			10,000
	تكاليف التشغيل	حسب الطلب		مساهمة

الحكومة				
20,000	5,000	4	أجهزة التعرف على غازات التبريد	
40,000	40,000	1	وحدة إعادة التدوير	
80,000	80	1,000	الأسطوانات	
<b>220,000</b>				<b>المجموع الفرعي</b>
				<b>التكاليف الرأسمالية – تكنولوجيا قمينة الأسمت</b>
70,000	70,000	1	لوحة التحكم الألي بالنسبة لعدد 2 قمين	
122,000	122,000	1	الأجهزة، بما في ذلك أجهزة القياس (الضغط العالي والضغط المنخفض) وصمامات التدفق والمنظمات والفتحات (مستويات الضغط العالي والمنخفض) وفلاتر الهواء والزيت وجهاز إرسال تدفق السرعة الإلكتروني وجهاز تحليل غاز الاشتعال الإلكتروني	
5,000	5,000	1	المكونات الكهربائية، بما في ذلك الكابلات والمفاتيح والأنابيب والدعائم وعلب المفاتيح و لوحة التحكم... إلخ	
35,000	35,000	1	المكونات الهيدروليكية، بما في ذلك عناصر التسخين وأسطوانات الغاز وصمامات التنقيح والفتحات وأجهزة القياس والدعائم وأنابيب الإينوكس الفولاذية والميزان الإلكتروني وأجهزة الكشف عن الغازات المحمولة... إلخ	
مساهمة الحكومة		حسب الطلب	تكاليف الأيدي العاملة لتصميم وبناء المواقع	
<b>232,000</b>				<b>المجموع الفرعي</b>
				<b>التكاليف الرأسمالية – تكنولوجيا قوس البلازما</b>
115,700	115,700	1	آلة إهلاك المواد المستنفذة للأوزون باستخدام قوس البلازما	
94,000	23,500	4	أجزاء الصيانة للتشغيل لمدة 4 سنوات (= 800 4 ساعة)	
13,400	13,400	1	البداية والتدريب (مهندس واحد من اليابان)	
26,300	26,300	1	محول يحتوي على موازن	
29,000	29,000	1	جهاز حماية لحالات انقطاع الاشارة (احتياطي بطارية UPS)	
3,790	3,790	1	Tetra المحافظ على البيئة، 120-100 فولت مع ملحق قياسي	آلة الاسترداد
8,200	8,200	1	R350 المحافظ على البيئة، 120-100 فولت مع ملحق قياسي	
166	166	1	صمام ثاقب	
133	133	1	رأس مع الصمام	
74	74	1	رأس بدون صمام	
<b>290,763</b>				<b>المجموع الفرعي</b>

المساعدة والتوعية			
30,000	30,000	زيارة واحدة/سنة لمدة سنتين	نقل التكنولوجيا، التدريب (استشاري دولي)
20,000	10,000	2	ورش عمل لمشاركة المعلومات مع البلدان الأخرى في المنطقة ونظام لمراقبة/رصد استخدام وحركات الأسطوانات الفارغة/المعبأة، وأجهزة التعرف بالاستشراب الغازي
<b>50,000</b>			التوعية والرصد
<b>792,763</b>			المجموع الفرعي المجموع الكلي

### تعليقات وتوصيات الأمانة

#### التعليقات

15. قدمت الأمانة لليونديبي عددًا من التعليقات والملاحظات حول المقترح كما تمت مراجعته بعد المعايير المنصوص عليها في المقرر 19/58.

16. طلبت الأمانة الإيضاح من اليونديبي فيما يتعلق بكمية نفايات المواد المستنفذة للأوزون التي كانت هناك حاجة إلى إهلاكها. وفي حين أن المشروع يُشير إلى أنه يهدف إلى إهلاك 15.1 طن متري في السنة، لكنه يذكر أيضًا أنه تم جمع 133 طن متري بالفعل. رد اليونديبي بالتأكيد على أن مقترح المشروع يُشير إلى أنه سيتم إهلاك 60.4 طن متري من المواد المستنفذة للأوزون بموجب المشروع الرباعي السنوات. كما يذكر أن المشروع سوف يقوم بالبناء على الجهود السابقة لإنشاء البنية الأساسية الضرورية التي ستسمح للبلد بإهلاك الأرصدة المستردة من نفايات المواد المستنفذة للأوزون الحالية والمستقبلية. وبناء عليه تؤكد حكومة كوبا على أنه سيتم إهلاك 133 طن متري من المواد المستنفذة للأوزون في النهاية. سوف يقوم الصندوق المتعدد الأطراف بتوفير التمويل المشترك للسنوات الأربع الأولى بينما ستتحمل حكومة كوبا العمليات المستقبلية. وقد أوضح اليونديبي أيضًا أنه فيما يتعلق بالهيدروكلوروفلوروكربون الذي تم جمعه فقد أشار البلد إلى أنه سيُعيد استخدامه قدر الإمكان مع إهلاك الكميات الملوثة تمامًا فقط.

17. عند استعراض طلب إعداد المشروع الذي على أساسه قدم هذا المشروع، أشارت الأمانة إلى أن الموافقة على تمويل الإعداد كانت قائمة على فكرة أنه سيتم تبني تكنولوجيا قمينة الأسمت في البلاد، وبالتالي فقد طلبت شرح السبب وراء إدراج تكنولوجيا الإهلاك بالبلازما. وعلاوة على ذلك فقد أشارت الأمانة إلى أن هذه العملية يتم إيضاحها في مشروع آخر لليونديبي، وإن يكن في بلد آخر، وأن التكنولوجيا متاحة تجاريًا بالفعل. أشار اليونديبي إلى اهتمام الحكومة الكوبية بالنظر في كلا الخيارين والتعرف على كيف يمكن الاستفادة منهما معًا. ومع ذلك فمن المتعارف عليه أن تمويل إعداد المشروع كان قائمًا على تكنولوجيا قمينة الأسمت وقد تم الاتفاق على تعديل المقترح للوفاء بالتوقعات الأولية للمشروع.

18. عبرت الأمانة أيضًا عن مخاوفها بخصوص غياب نموذج أعمال رسمي يضمن استدامة هذا المشروع بمجرد توقف التمويل. وقد أوضح اليونديبي أن مفهوم نموذج الأعمال يختلف قليلًا في السياق الكوبي. ومصنع الأسمت تملكه الحكومة وتتولى تشغيله حيث تقوم بتغطية المصاريف التشغيلية له وستستمر في ذلك. كما سيتم توفير خدمات الإهلاك عن طريق الحكومة، وبالتالي فسوف تتحمل المسؤولية عن تغطية تكاليف تشغيل هذه الخدمات وستقوم بتعويض الشركات التي تشملها العملية. وحيث أن البلد ملتزم تمامًا باستكمال ليس فقط الجزء المتعلق بفعالية الطاقة من المشروع، ولكن إهلاك المواد المستنفذة للأوزون أيضًا، لذلك فمن المرجح أن يمكن استخدام هذا النظام،

مع مساعدة الصندوق المتعدد الأطراف فيما يتعلق بالتكاليف الرأسمالية، لإيضاح عملية إهلاك كاملة في دول الجزر الصغيرة النامية الأخرى أيضاً ربما مع الاستثمار الخاص إذا كان ذلك مُفيداً.

19. وفي سياق المناقشات الجارية في اللجنة التنفيذية، ذكرت الأمانة اليونديبي بأهمية استكشاف المصادر الأخرى للتمويل التي يمكن أن تُسهم في استدامة المشروع. وقد ذكرت أن الوثيقة تنص على أن الآليات القائمة على السوق لن يتم استكشافها في هذا الوقت لأن ذلك يمكن أن يتحقق من خلال عملية مطولة، وطالبت اليونديبي بإيضاح كيف يتلائم ذلك مع برامجها الحالية للبحث عن مصادر بديلة للتمويل الخاص بأرصدة الكربون الذي قد يستحقه إهلاك المواد المستنفذة للأوزون. أوضح اليونديبي أنه يعمل حالياً بنشاط للتعرف على المصادر البديلة للتمويل بالنسبة لأرصدة الكربون، وهذه الاستراتيجية يتم اتباعها في المشاريع الإيضاحية لإدارة نفايات المواد المستنفذة للأوزون الأخرى أيضاً. ومع ذلك ففي سياق المقترح الحالي لكوبا لا يُنظر إلى ذلك كخيار قابل للتطبيق على المدى القصير. لاتزال كوبا في المراحل الأولية لاستكشاف إمكانية الوصول إلى أسواق الكربون. والحكومة على استعداد لاستكشاف هذا الخيار بشكل أكبر في المستقبل، لكنها لا ترغب في جعل المشروع معتمداً على عوامل خارج نطاق سيطرتها تماماً. ذلك مع العلم بأن الخيار الخاص بإمكانية توفير أسواق الكربون للتمويل المشترك للعمليات المستقبلية لإدارة نفايات المواد المستنفذة للأوزون في كوبا سوف يتم استكشافها أكثر بمجرد اكتمال المشروع الإيضاحي.

20. وفيما يتعلق بمسألة التحقق من كميات المواد المستنفذة للأوزون التي سيتم إهلاكها، أبلغ اليونديبي الأمانة بأن شركة الأسمنت سوف تتحمل المسؤولية كاملة عن إهلاك المواد المستنفذة للأوزون في قمينة الأسمنت. كما يوجد مُقترح بأن الشركة تقريراً رسمياً كل شهر لوزارة العلوم والتكنولوجيا والبيئة وبشكل سنوي إلى مكتب الإحصاء الوطني. سوف يتحمل مركز الفحص البيئي والمراقبة المسؤولية عن إجراء المراجعات المنتظمة لضمان التخلص من الكميات الفعلية للمواد المستنفذة للأوزون بأسلوب مناسب بيئياً. كما ستقوم وحدة الأوزون الوطنية بإجراء الفحوصات الدورية في منشأة الإهلاك بمصنع الأسمنت. سوف يتولى أطراف من حكومة اليابان الإشراف الفني على التغييرات المقترحة في منشأة الأسمنت، وتصميمها بالشكل الذي يضمن الوفاء بمعايير الإهلاك الدولية (فعالية الإهلاك والإزالة 99.99 في المائة).

21. استفسرت الأمانة أيضاً عن طول مدة المشروع كما هو مُقدّم، وهي أربع سنوات، والتوقع بإمكانية استكمالها خلال سنة واحدة إلى سنتين حتى تستفيد البلدان الأخرى من النتائج المحققة. ذكر اليونديبي أن السنة الأولى سوف تكون الفترة التي لن يمكن للاستثمار الأولي والتركيب والتجارب البدء إلا بعدها مباشرة. يُعتبر التحقق والرصد المستمر للعمليات من العوامل الهامة لزيادة فعالية النظام مع التقليل من إمكانية تعرض المعدات للضرر، وبالتالي فسوف تكون هناك حاجة إلى بعض الوقت لإهلاك كمية معقولة من نفايات المواد المستنفذة للأوزون. وفي حين أنه ستكون هناك إمكانية لمشاركة النتائج الأولية بعد أول سنتين مع البلدان الأخرى في المنطقة، لكن يُعتبر التشغيل المستمر للنظام من الأهمية بمكان لإجراء التعديلات والتنقيحات الضرورية التي ستساعد على ضمان تشغيل النظام على المدى الطويل وبتكلفة فعالة وبدون مخاطر. ينطبق ذلك ليس فقط على إهلاك المواد المستنفذة للأوزون، لكنه يُعتبر ذو أهمية مساوية أيضاً فيما يتعلق باللوجستيات ذات الصلة بنظام إدارة المواد المستنفذة للأوزون في كوبا (النقل والتخزين... إلخ). ومع ذلك، وبناء على المخاوف التي عبرت عنها الأمانة، وافق اليونديبي على تعديل فترة التنفيذ إلى ثلاث سنوات.

22. ناقشت الأمانة اليونديبي حول التمويل المطلوب أيضاً، وقد أشارت إلى أنه لا يمكن التوصية بتكاليف آلة البلازما. كما طلبت الإيضاح فيما يتعلق بالتكاليف المطلوبة لآلة الاسترداد على فرض أن أنشطة الجمع قائمة بالفعل. وقد أوضح اليونديبي أن هذه الآلة لم تكن مطلوبة لاسترداد المواد المستنفذة للأوزون من المعدات المتقدمة، لكنها مطلوبة لنقل المواد المستنفذة للأوزون بين الأسطوانات من أجل تسهيل النقل. طالبت الأمانة اليونديبي بضبط التكاليف بناء على المناقشات. وقد أدى هذا التعديل إلى تكلفة بمقدار 11.6 دولار أمريكي/كغ من المواد المستنفذة للأوزون التي تم إهلاكها بمعدل 15.1 طن متري في السنة لمدة ثلاث سنوات. تُعتبر هذه التكلفة في نطاق الحد الأقصى المسموح به للتكلفة بموجب المقرر 19/58 البالغ 13.2 دولار أمريكي/كغ حيث أن كوبا لا تعتبر من البلدان

القليلة الاستهلاك. وقد تم الاتفاق على أن تكون التكلفة النهائية للمشروع بمقدار 525 200 دولار أمريكي زائد تكاليف الدعم. وهو ما يُخصه الجدول التالي:

جدول 2: التكاليف الموافق عليها للمشروع

المهام	النشاط	عدد الوحدات	دولار أمريكي/وحدة	التكلفة	الغرض
عام					
النقل المحلي	معدات متخصصة للنقل المحلي لنفايات المواد المستنفذة للأوزون في كوبا (1000 ورشة عمل - < 169 مركز بلدي - < 80 مركز للاسترداد وإعادة التدوير - منشآت للتخزين العام - الإزالة النهائية). بما في ذلك تهيئة المركبات.			70,000	النقل
التكاليف التشغيلية لمركز الإزالة	المدير (3 سنوات)	حسب الطلب		مساهمة الحكومة	
	المساعد (3 سنوات)	حسب الطلب		مساهمة الحكومة	
	إيجار المكان	حسب الطلب		مساهمة الحكومة	
	الأجهزة المكتبية (بما في ذلك أجهزة الكمبيوتر المخصصة للرصد)			10,000	الرصد
	تكاليف التشغيل	حسب الطلب		مساهمة الحكومة	
	آلات الاسترداد الصناعي (نقل نفايات المواد المستنفذة للأوزون بين الأسطوانات)، والأجهزة المساعدة، والأدوات المصاحبة، وأجهزة التعرف على المواد المستنفذة للأوزون، والمواد...إلخ.	6	10,000	60,000	النقل والتخزين
	أسطوانات التخزين المؤقت في 1000 ورشة عمل.	1,000	80	80,000	التخزين
<b>المجموع الفرعي</b>					
<b>220,000</b>					
<b>التكاليف الرأسمالية - تكنولوجيا مينة الأسمت</b>					
	لوحة التحكم الآلي بالنسبة لعدد 2 قمين	1	70,000	70,000	الإهلاك
	الأجهزة، بما في ذلك أجهزة القياس (الضغط العالي والضغط المنخفض) وصمامات التدفق والمنظمات والفتحات (مستويات الضغط العالي والمنخفض) وفلاتر الهواء والزيت وجهاز إرسال تدفق السرعة الإلكتروني وجهاز تحليل غاز الاشتعال الإلكتروني	1	122,000	122,000	الإهلاك
	المكونات الكهربائية، بما في ذلك الكابلات والمفاتيح والأنابيب والدعائم وعلب المفاتيح ولوحة التحكم...إلخ	1	5,000	5,000	الإهلاك
	المكونات الهيدروليكية، بما في ذلك	1	35,000	35,000	الإهلاك



				عناصر التسخين وأسطوانات الغاز وصمامات التنقيط والفتحات وأجهزة القياس والدعائم وأنابيب الأيونكس الفولاذية والميزان الإلكتروني وأجهزة الكشف عن الغازات المحمولة... إلخ	
	مساهمة الحكومة		حسب الطلب	تكاليف الأيدي العاملة لتصميم وبناء المواقع	
	23,200	23,200		10% للطوارئ	
	<b>255,200</b>				<b>المجموع الفرعي</b>
					<b>المساعدة والتوعية</b>
الإهلاك	30,000			نقل التكنولوجيا، التدريب (استشاري دولي)	المساعدة الفنية
التوعية والرصد	20,000			ورش عمل لمشاركة المعلومات مع البلدان الأخرى في المنطقة ونظام لمراقبة/رصد استخدام وحركات الأسطوانات الفارغة/المعبأة، وأجهزة التعرف بالاستشراب الغازي	التوعية والرصد
	<b>50,000</b>				<b>المجموع الفرعي</b>
	<b>525,200</b>			<b>المجموع الكلي</b>	

### التوصيات

23. قد ترغب اللجنة التنفيذية في أخذ ما يلي بعين الاعتبار:

- (أ) الإشارة مع التقدير إلى تقديم حكومة كوبا لمشروع إرشادي لإدارة وإزالة نفايات المواد المستنفذة للأوزون لإهلاك إجمالي 45.3 طن متري من نفايات المواد المستنفذة للأوزون؛
- (ب) الموافقة على تنفيذ مشروع إرشادي لإدارة وإهلاك نفايات المواد المستنفذة للأوزون في كوبا بمبلغ 525 200 دولار أمريكي زائد تكاليف الدعم البالغة 39 390 دولار أمريكي لليونديبي، مع التفاهم على أنه لن يتم توفير أي مبالغ إضافية لكوبا فيما يتعلق بأي مشاريع مستقبلية لإزالة للمواد المستنفذة للأوزون.



**Project Document**

Government of Cuba

United Nations Development Programme

Funded by the Multilateral Fund (MLF) for the Implementation of the Montreal Protocol

**Pilot Demonstration Project on ODS-Waste Management and Disposal**

**31 October 2010**

<b>COUNTRY:</b>	<b>Cuba</b>	<b>IMPLEMENTING AGENCY: UNDP</b>
<b>PROJECT TITLE:</b>	<b>Pilot Demonstration Project on ODS-Waste Management and Disposal</b>	
<b>PROJECT IN CURRENT BUSINESS PLAN:</b>	<b>Yes</b>	
<b>SECTOR:</b>	<b>ODS-Waste</b>	
<b>Sub-Sector:</b>	<b>Refrigeration Servicing Sector</b>	
<b>PROJECT IMPACT (ODP targeted):</b>	<b>15.1 Metric Tons/year of CFC-12</b>	
<b>PROJECT DURATION:</b>	<b>36 months</b>	
<b>PROJECT COSTS:</b>	<b>US\$ 964,590</b>	
<b>LOCAL OWNERSHIP:</b>	<b>100 %</b>	
<b>EXPORT COMPONENT:</b>	<b>0 %</b>	
<b>REQUESTED MLF GRANT:</b>	<b>US\$ 525,200</b>	
<b>IMPLEMENTING AGENCY SUPPORT COST:</b>	<b>US\$ 39,390 (7.5 %)</b>	
<b>TOTAL COST OF PROJECT TO MLF:</b>	<b>US\$ 564,590</b>	
<b>COST-EFFECTIVENESS:</b>	<b>US\$ 3.95/kg ODS (metric) based on complete destruction of recovered ODS Waste in Cuba. Not all will be destroyed during the 3 year demonstration project.</b>	
<b>PROJECT MONITORING MILESTONES:</b>	<b>Included</b>	
<b>NATIONAL COORDINATING AGENCY:</b>	<b>Technical Ozone Office: Ministry of Science, Technology and the Environment</b>	

---

---

Brief Description.

The Technical Ozone Office of the Ministry of Science, technology and the Environment in collaboration with UNDP Cuba has developed an overarching strategy to provide ozone benefits through the Integrated Plan for ODS Reductions for the Refrigeration Sector as shown in Figure 1. This integrated plan brings about the convergence of 3 synergistic interventions: (i) the promotion of energy efficient refrigerators (Cuba), (ii) the project for the recovery and destruction of ODS (Cuba/MLF), and, the chiller replacement project (Cuba/Environment Canada/MLF); The ultimate objective of this plan is to bring economic, social and environmental benefits to the people in Cuba through the scaling up towards energy efficient appliances with low global warming potential (GWP) and zero ozone depleting potential (ODP).

This project seeks to demonstrate the safe and efficient disposal of ODS refrigerants recovered from early retired or end of life (EOL) refrigerators/freezers, air-conditioners and from the servicing sectors using technology developed by Japan for cement kilns and not previously tested in the region. In order to remain within the reasonable budget, the foams recovered from the project will not be considered for destruction under the current project and have been stored for subsequent destruction. The project will continue to destroy ODS Waste once it has been completed.

Although the country is interested in pursuing these options, at present it would in practical terms seem difficult to generate a project for the voluntary market to monetize the ODS destroyed as carbon credit. However, the project will, in keeping an eye to the future, explore this as well as other potential co-financing options.

Lessons learned from this pilot will be shared with other SIDS, as well as Central American countries, and a business model could be developed based on the Cuban experience.

---

---

## 1. INTRODUCTION AND BACKGROUND.

The Government of Cuba is requesting funding for a pilot project to evaluate and demonstrate the safe disposal and destruction of ODS. Cuba has already advanced significantly as regards other aspects included in Decision 58/19, namely recollection, demanufacturing, transport and storage and this final component of management of collected stocks, transport (logistics) and destruction would ensure that the full circle is completed. The project complies with the criteria established by Decision 58/19 including focus on specific aspects not addressed by other pilot projects.

This project will be the first of its kind in the Caribbean region, and it will generate valuable information about possible models to establish a long-term self-sustaining system to collect ODS from the banks and destroy them. Furthermore, this information will also be helpful to other countries interested to undertake similar approaches to manage their ODS banks. As there is no ODS destruction technology or equipment in the neighboring Small Island developing States (SIDS), there is great potential to collect, recover and destroy ODS in banks and in old inventory stocks which further justifies the investment.

The proposal for Cuba contains the following unique and innovative features:

- Out of the 33 ODS Destruction pilots included in the three agencies and Japan business plans, this is the only one addressing all the aspects of a complete ODS waste management system in a SIDS. Although one of the demonstration projects already approved will explore regional and sub-regional transportation of ODS among countries in Asia (possibly including some islands), this is not the case in Cuba where local destruction is considered part of the strategy. As well, none of the demonstration projects approved deal with the logistical characteristics of SIDS.
- If destroying ODS in Cuba is proven to be viable, any lessons learned regarding regional transport could likely be adapted to and used by other islands and Central American countries. The project will generate important lessons regarding economic, environmental, logistical, technical, etc. aspects related to ODS destruction (recollection, transport, storage and final disposal). Similar countries in the Caribbean and CA will be able to learn from this experience and will be able to take informed decisions about their future ODS disposal strategy. It is important to remember that although there are two countries with operational ODS destruction capacity in the region, none of them is at present likely to receive ODS from other countries due to their national waste management policies. For example, Cuba previously explored the possibility of exporting ODS for destruction to other countries however, many barriers (economic, legal, Basel and Rotterdam conventions stipulations, etc.) make it difficult for Cuba to export ODS for destruction. Given the large quantity of ODS that Cuba has already recollected as well as the perspectives for the future collection in light of ongoing efforts, it is considered of the utmost importance to have a national based solution for ODS destruction.
- The demonstration project will build on a remarkable 4 year energy efficiency strategy that is currently in it's last stages, and through which 2.6 million CFC based domestic

refrigerators and air conditioning units have been collected and dismantled, and from which over 48.3 tones of CFC have been collected for destruction. It will in particular help to reinforce the necessary conditions to determine the appropriate logistics for transport, storage and destruction of ODS in Cuba and will explore different options in order to ensure the long-term sustainability of the process.

- With the exception of the destruction technology, and the logistics, storage and transport to ensure the environmentally sound destruction of the collected substances, Cuba has already developed most of the individual components that are needed for a comprehensive ODS destruction system (recollection, transport, storage and destruction). There is a wealth of accumulated data that would take years to collect in a pilot where no previous collection efforts had been undertaken. The challenge and objective of the requested assistance is to set up and fine tune the logistics required to bring all the individual pieces together and make them into a comprehensive and sustainable system coordinated by the central government.
- The purpose of the project is to set up and firmly establish the necessary logistics framework to ensure the effective destruction of ODS (transport, storage, disposal) and demonstrate how it will work in the context of a Small Island Developing State. In particular the project aims to demonstrate the feasibility and respective advantages/disadvantages of destruction technology developed and fine tuned by Japan using rotary cement kilns, which has never previously been tested in the region. The economics and sustainability of ODS destruction in Cuba will be explored in the context of the country's replacement programme, as mentioned above. In 2006 and 2010 a technical delegation from the government of Cuba was invited by the government of Japan to attend demonstrations of the ODS technologies. Subsequent to the demonstrations it was considered that the technologies could perfectly fit the needs of Cuba and countries with comparable characteristics. Given this, Cuba carried out a feasibility study to evaluate a possible site for the cement kiln technology and it was determined that the kiln of the "Fabrica de Siguaney" (Siguaney factory) in the Sancti Spiritus Province of central Cuba was an ideal candidate.
- The country has already invested heavily in this strategy and is willing to continue to support this in the future. With regards to alternative/complementary financial sources to maintain the ODS destruction operations in the future, although the interest exists on the side of Cuba - and even though the Caribbean is underrepresented in the global carbon market - unlike other demonstration projects, the pilot project in Cuba will not consider, at this stage any market based mechanisms. Given in particular Cuba's geopolitical situation it would be difficult to commit to any strategy that will depend on market based mechanisms. The demonstration will focus on alternative solutions to the market based solutions tested in other countries. However it must be pointed out that this is due to the length of the process, and not to a lack of interest. This option would potentially be further explored in the future.

## • 2. OVERARCHING STRATEGY AND PROJECT OBJECTIVES

With the support of the Multilateral Fund (MLF) the implementation of a National Phase-Out Plan is being completed in Cuba through which the CFC phase-out has been fully addressed. In addition, as the phase-out of HCFCs - which have Ozone Depleting Potentials (ODPs) of only 5 to 10% of those of CFCs - is now being supported as well by the MLF, the formulation of an HCFC Phase out Management Plan (HPMP) for Cuba is being pursued.

In this context, and in order to maximize the benefits of a Cuban *National Total Substitution Programme for High-Energy Consuming, ODS Based Refrigerators and Air Conditioners*, the Technical Ozone Office of the Ministry of Science, Technology and the Environment, in collaboration with UNDP Cuba has developed an overarching strategy to provide ozone benefits through an Integrated Plan for ODS Reductions for the Refrigeration Sector as shown in Figure 1.

This integrated plan brings about the convergence of 3 synergistic interventions:

- (i) Promotion of energy efficient appliances through substitution (Cuba);
- (ii) Project for the recovery and destruction of ODS (Cuba/MLF); and, longer term,
- (iii) Chillers replacement project (Cuba/Environment Canada/MLF).

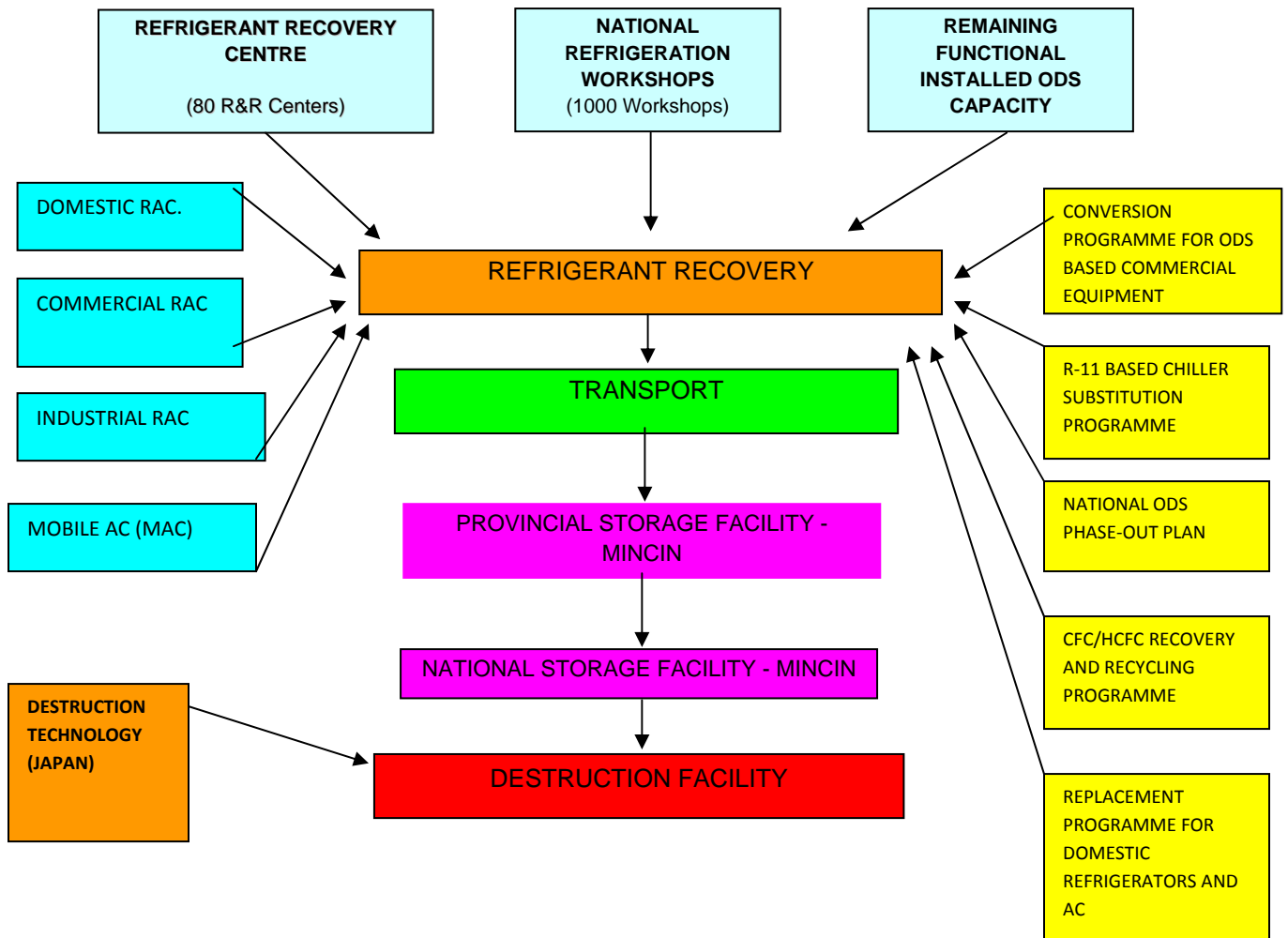
The ultimate objective of this plan is to bring economic, social and environmental benefits to the people in Cuba through technological scaling up towards energy efficient appliances with low global warming potential (GWP) and zero ozone depleting potential (ODP).

Cuba has regulations in place that prohibit the deliberate emission of ODS into the atmosphere (both CFCs and HCFCs) and, as a result, large quantities of ODS have been recollected, amongst others, through the ongoing Substitution Programme for Domestic Refrigeration and Air-conditioning. In addition, ODS from the Chillers replacement programme and the Commercial retrofit programme are also in the process of being recollected.

It is important to note that trained technicians in Cuba are required by law to avoid ODS emissions, to recover ODS from older equipment during maintenance, and to hand over the recuperated refrigerant to the workshops under the supervision of the MINCIN (Interior Commerce Ministry). There is still a large bank of ODS that will benefit from this project, and the government of Cuba is actively promoting their recovery for their eventual destruction.

The ODS waste demonstration project will focus on all aspects described in decision 59/19 (transport, storage and destruction). The project will address ODS waste that has already been recollected and it will also firmly establish a system that will allow Cuba to deal with the destruction of ODS waste to be recollected in the future.

This proposal covers the initial start up costs for the comprehensive ODS Waste Management System in Cuba, and will allow Cuba to destroy the complete current inventory of 133 tons of ODS waste. This would give a CE of approximately 3.95 US\$ / kg ODS destroyed.



**Figure 1** - Integrated Plan for ODS Reductions for the Refrigeration Sector



### **3. JUSTIFICATION FOR THE ODS-DISPOSAL PILOT PROJECT**

The Executive Committee, at its 58th Meeting approved a set of interim guidelines for the funding of demonstration projects for the disposal of ODS in accordance with paragraph 2 of decision XX/7 of the Meeting of the Parties. The following information is provided to comply with all of the requirements as set out by the above mentioned Decision 58/19:

#### **3.1. Updated and more detailed information on all issues that were required for obtaining project preparation funding**

##### **i. An indication of the category or categories of activities for the disposal of ODS (collection, transport, storage, destruction), which will be included in the project proposal**

In 2006, Cuba introduced the Energy Revolution Year where one important component was to promote the complete substitution of old energy inefficient domestic refrigerators and air-conditioning units. The programme has been actively supported by the National Ozone Unit to ensure that ODS have been properly recovered, following best refrigeration practices. At present, over 2.757 million refrigerators and 276,000 air-conditioning units, on average 20 to 60 years old, have been de-manufactured and replaced with energy efficient units at a cost of over 700 million US dollars to the government of Cuba which has funded the complete recollection, substitution and de-manufacturing programme. The programme aims to ultimately replace the estimated 3 million domestic refrigerators and 300,000 air-conditioning units inventoried in the country.

Under the National CFC Phase Out Plan more than 80 Recovery and Recycling centers have been established and they are playing an invaluable role in the recovery of refrigerants. Although this strategy has born its fruit, the most pressing challenge in Cuba is now related to the setting up of the logistics for a storage, transport and destruction system for the portion of recovered ODS that are so contaminated as to make them unfit for reuse.

The present project will build from the experience gained through the development and implementation of this and previous related programmes and projects to propose a sustainable long term collection, transportation, storage and destruction scheme that could expand to ODS extraction from other kind of banks (i.e. commercial refrigeration and chillers), and eventually HCFC.

##### **ii. An indication of whether disposal programmes for chemicals related to other multilateral environmental agreements are presently ongoing in the country or planned for the near future, and whether synergies would be possible**

There are currently no other ongoing chemical disposal programmes in Cuba

##### **iii. An estimate of the amount of each ODS that is meant to be handled within the project**

Cuba has under the National Substitution Programme recovered a total of 133.1 tons of ODS (48.3 tons of CFC and 84.8 tons of HCFC) and in addition, other components under the NPP strongly promote the recovery of ODS in Cuba (additional domestic refrigerators, air-conditioning units, Commercial retrofit programme and Chillers replacement programme). As the recovered ODS comes from more than 3 million pieces of equipment, and as only small quantities have been recovered from each unit, the risk of contamination, mix of different refrigerants, etc. was very high. Although some quantities of HCFCs have been recycled, the large bulk of it, corresponding to quantities mentioned herein are not fit for recycling/reclaim.

The government has indicated its intention to destroy 133 tons of recovered and contaminated ODS, and it expects to recover additional ODS waste in coming years. The first four years of this effort would be co-financed by the MLF.

An initial structure for recovery and recycling is set up in Cuba, and the country expects to build this up to recover additional ODS in the coming years. Although this is offered for information only, a total of up to 299 tons of ODS (including what has already been recovered) could potentially be recovered under the NPP, the Chillers substitution project, and the continuation of the Substitution Programme for Domestic Refrigerators and Air-Conditioning Units.

Description	Quantity (T)	R-12	R-11	R-22
National Substitution Programme for Domestic Refrigerators and Air-Conditioning Units	133,1	48,3	-	84,8

**iv. The basis for the estimate of the amount of ODS; this estimate should be based on known existing stocks already collected, or collection efforts already at a very advanced and well-documented stage of being set up**

As mentioned in iii) above, more than 133 tons of ODS have already been recovered and are currently stored in Cuba, as can be seen from the picture below which was taken in the Central Storage Facility situated in Havana. This shows 1 ton cylinders containing contaminated refrigerant waiting to be processed for destruction.



**v. For collection activities, information regarding existing or near-future, credible collection efforts and programmes that are at an advanced stage of being set up and to which activities under this project would relate.**

The substitution of domestic refrigerators and air-conditioning units programme is under full implementation and has been so for several years. As previously pointed out, the Government of Cuba has fully and exclusively funded this and no other donors have been involved in the programme. The Commercial Retrofit programmes under the National Plan, as well as the Chillers replacement projects also actively promote the additional recovery of CFCs.

The replacement programme has benefited the entire population with the replacement of older equipment to new, non-ODS based and energy efficient one. The citizens only pay the real bulk-purchase costs of the units. The transport costs are covered by the government and, multi-year, interest-free payment facilities are provided to the population as an incentive. The refrigerators are picked up at the users domicile, and transported to a specialized center where they are unloaded and where a triage takes place to determine the likely type of refrigerant they contain. The refrigerant is then extracted and stored first in 50 lbs cylinders and then transferred into 1 ton cylinders and great care is taken to avoid accidental releases. The refrigerator carcasses are then transported to a recycling facility where they are dismantled and used as raw material.

The national programme for substitution of domestic refrigerators expects to replace an additional 200,000 domestic refrigerators. The commercial retrofit programme under the NPP is also contributing to recover additional ODS in Cuba. It is important to note that the government of Cuba established all the R&R centers in Cuba and covers the cost of their operation. In complement to what was elaborated above, ODS refrigerants are also recovered and recycled from the over 1,000 workshops disseminated throughout the country servicing companies, ministries, and the different sub-sectors including for example commercial, industrial and MAC.

The activities under the NPP (such as training of technicians, etc.) have been complementary to the programme. 170 Recovery machines were procured under the NPP, and they are currently located in the maintenance workshops in Cuba.

In particular under the Chillers substitution project 9 chillers of between 150 and 250 TR have been replaced with energy efficient and ODS free equipment and this will be extended to an additional 32 chillers in other institutions and areas of the country. The commercial Retrofit programme includes conversion of over 800 equipment units of different sizes and will provide the opportunity to recover more ODS.

**vi. For activities that focus at least partially on CTC or halon, an explanation of how this project might have an important demonstration value**

This project will focus exclusively on the destruction of contaminated CFCs and HCFCs and no CTC or halon will be involved in this pilot project.

**3.2. Detailed information on issues required for project submission**

**i. Updated information for issues mentioned under project preparation**

See above.

**ii. Detailed description of the foreseen management and financial set-up.**

The recovery, collection and destruction of ODS in Cuba will take place in two main phases and will involve three main partners, in the form of central organizations which will be fully responsible for its implementation.

This will take place with the support of the MLF and the assistance of UNDP.

It is to be noted that, where possible, the HCFC-22 from the commercial and domestic air-conditioners will be recycled for re-use to diminish the needs for ODS-imports.

Overview

Cuba has developed an incredible setup for the recovery and recollection of ODS with more than 1000 workshops of which 169 acts as municipal centers. On top of that, 80 regional Recovery and Recycling Centers were established under the domestic refrigeration substitution programme. The R&R centers were established and equipped and served as centers to demanufacture domestic refrigerators and air con units. This included the recovery of ODS. All workshops are obliged by the government to recover ODS during maintenance operations, and the government of Cuba is considering introducing a system in the future that will further promote/incentivize the recovery of ODS for recycling or destruction.

The operation of the recollection programme in Cuba is fully funded by the government, and most of the recovered ODS Waste comes from the following programmes

- Domestic Refrigerator Substitution Programme (including energy in-efficient Air con units).
- Chillers Replacement Programme
- Commercial Retrofit Programme under the NPP

No funds are being requested for the operation of the recollection scheme in Cuba.

**Transport**

Transport is a real challenge in Cuba. Transport of ODS waste has so far been done in an ad hoc manner and no structured approach has been taken. A clear limitation in Cuba is the lack of dedicated vehicles for transport of ODS waste, and there is also a lack of cylinders for transport of recovered ODS at the workshop level to municipal centers.

This proposal includes a component that will create a real structure for transport of recovered ODS waste at all levels in Cuba. This includes the procurement of specialized transport units plus the cost of adapting them to transport of ODS between the different actors in Cuba (1000

workshops, 169 municipal centers, 80 R&R centers, regional and central storage facilities, and final disposal at the cement factory. This would include recovery equipment, tools, and materials, ODS identifiers, ancillary equipment, etc. to transfer ODS from smaller to larger cylinders at the transport units.

The government of Cuba would cover the cost of all personnel involved in transport of ODS waste in the country.

### **Storage**

Cuba has regional and central storage facilities that were created under the Domestic Refrigeration substitution programme.

The current system has its limitations and would need some improvements in order to be a fully operational system that would complement the general ODS Waste Management System in Cuba. The government of Cuba is requesting funds to cover the costs of procuring Recovery equipment and associated tools/ODS identifiers/materials/storage cylinders/ancillary equipment that would allow transfer of ODS waste from smaller to larger cylinders as well as temporary storage in the regional and central storage centers. The proposal also includes the procurement of 1000 cylinders that would allow each of the workshops to store temporarily recovered ODS waste until it is transported to the storage centers.

The proposal includes the procurement of 6 powerful recovery machines that can be placed in the specialized transport units (2) and in regional and central storage centers (4). It would be important to note that the recovery machines would need to have a high capacity in order to be able to transfer ODS waste between cylinders of different sizes in Cuba taking into consideration the hot temperatures in the country.

The government of Cuba covers all the operational costs of the facilities.

### **Final Disposal**

The government of Cuba suggested initially pursuing a two-tier strategy with destruction of ODS waste in cement kilns and through the mobile plasma arc technology. Cuba has accepted the recommendation of the MLF Secretariat and will only request funding for the reconversion of the cement kilns at the cement factory.

The government of Cuba would like to request funding to cover the initial start up investment costs to adapt cement kilns to be able to destroy ODS waste. In annex 3 you will find the plans for the cement kiln reconversion and the associated costs have been calculated by the government of Cuba based on the recommendation from the Government of Japan. International experts would be needed to provide technical assistance for technology transfer and training of national experts.

The proposal also include the monitoring of emissions coming from the ODS Waste destruction. This is an important part of a MLF funded project.

The government of Cuba would cover all construction costs (labor) as well as labor costs related to assembling the ODS destruction system at the cement factory. The government of Cuba would cover all operating costs of the system.

10 % contingency has been added to investment costs.

### **Project Monitoring**

A national team of experts will be set up to monitor project implementation and progress. This includes the monitoring of transport, storage and final disposal of ODS in Cuba in order to make the system more effective among all the stakeholders.

The national labor cost of the project-monitoring unit will be covered by the government of Cuba.

### **Dissemination of results nationally and internationally**

Lessons learned will be documented and shared nationally as well as internationally. The project will generate valuable information about how to develop a full system of ODS destruction with a well placed collection, transport, storage and destruction system in place. This would allow other interested countries in setting up a business model that would be based on the Cuban experience.

---

### Responsibilities of participants

- The Ministry of Science Technology and the Environment (Ministerio de Ciencia Tecnología y Medio Ambiente – CITMA, for its acronym in Spanish), through its Technical Ozone Office, is in charge of regulating, establishing, inspecting and controlling the recovery, collection, transport, destruction and emissions of ODS;
- The Ministry of Construction (MICON) through its Cement Business Group and the Siguaney Cement plant, will have the responsibility for destruction of ODS recovered in the country;
- The Interior Commerce Ministry (Ministerio de Comercio Interior - MINCIN for its acronym in Spanish), through the Industrial Equipment and Services Enterprise (Empresa Industrial de Equipos y Servicios - EIESA) is in charge of the totality of the process of recovery, collection and ODS transport until the destruction facilities;

- The MINCIN, through the EIESA is in addition in charge of the destruction of ODS through the Plasma Arc technology in the plant that will be set up in the central “Reforma” warehouses;
- The enterprises and entities that have servicing units (workshops), recovery centres and maintenance brigades as well as banks of equipment have the responsibility to recover and store reusable and/or contaminated refrigerants and to hand them over to MINCIN for final collection and storage;
- The enterprises that possess banks of equipment containing ODS refrigerants have the obligation to avoid their emission and must, at the end of their useful life, use or hire a servicing unit for the recovery and eventual destruction of the refrigerant.

#### Recovery, collection and transport of ODS

- All refrigeration servicing workshops and maintenance brigades in the country, belonging to any of the organisms (OACE – Organismo de Administracion Central del Estado) are required to avoid the release to the atmosphere of refrigerant from equipment being serviced, repaired, substituted or dismantled and must recover this, store it in equipment loaned to them, and hand it over to the municipal MINCIN workshops, the EIESA or others as previously agreed with the MINCIN. The entities will have recovery and recycling equipment, as well as cylinders to store the ODS to be destroyed.
- The EIESA-MINCIN workshops as well as the municipal MINCIN approved workshops are responsible for adequate handling and storage of ODS received and will deliver in exchange for these a certificate attesting the quantities received. These entities will have recovery and recycling equipment, as well as cylinders to store the ODS to be destroyed.
- The authorized specialized recovery and recycling centers will have the responsibility of avoiding emissions of refrigerant from equipment being serviced or dismantled and must recover this and hand it over to the municipal MINCIN workshops, the EIESA or others as previously agreed with the MINCIN. These entities will have recovery and recycling equipment, as well as cylinders to store the ODS to be destroyed.
- The EIESA of the MINCIN is the enterprise responsible for the recovery, collection and transport of the ODS recovered from the municipal workshops to the central storage facility of the EIESA MINCIN and, from this to the destruction facility. The EIESA will have specialized trucks with recovery and recycling equipment as well as cylinders to store the ODS to be destroyed.
- CITMA-OTOZ will determine the annual national quota for consumption of refrigerant fluids based on the international commitments established under the Montreal Protocol.
- MINCIN is in charge of refrigerant fluids and of the distribution of the quota for Cuba as established by CITMA. MINCIN will establish the basis for their distribution, which will be based on the total recovered amounts by the different stakeholders.

### Collection Centers

There are two collection systems working in parallel in Cuba, one for ODS recovered from the refrigerator replacement project, and one covering all other aspects of ODS recovery. The first system is structured around 80 regional collection centers, and the second collection system includes 1000 local level workshops. As there are 169 municipalities, one of the above mentioned 1,000 workshops acts as a municipal level center. The ODS recovered by the 1,000 workshops thus feeds into 169 municipal level workshops. This is complemented by central storage facilities, including the main one in Havana.

Under the refrigerator dismantling project, after stockpiling, the refrigerators are transported to one of the 80 regional dismantling and recovery centres. This decentralized system has the advantage of avoiding the transport of the old refrigerators with dead weight over a long distance to a central area in Havana.

Upon receipt, data for each appliance is recorded, verified and entered into a computer. The ODS from each refrigerator is recovered by the technician using special equipment according to best practices, labeled and stored in cylinders and refrigerators are then dismantled by taking out the compressors and stripping out the door and walls.

The foam insulation is segregated from the metal door and wall. Metal, plastic and wires are sorted and sold to scrap metal dealers. Although the volume of foam that is available in Cuba may make it viable for a vacuum system to be deployed in order to avoid ODS emissions during the dismantling process, this is not contemplated by the country at present. The insulation foam is currently being landfilled for subsequent destruction.

The centers will be managed by trained Managers, supported by technician(s) and assistant(s). The operational costs and salaries will be paid by the Government of Cuba.

The pick up would be scheduled to take place on a regular basis (for example once a month) by means of two specialized truck, each equipped with high volume recovery equipment, identifiers etc and that would in turn deliver this to the destruction facilities. These trucks would also be tasked with maintaining the destruction facilities properly stocked so as to avoid any interruptions in the supply of ODS for destruction.

Equipment needs for the continued recovery, collection and transport of ODS (most of it already provided under NPP).

- Local Workshops
- Storage tanks  
Recovery equipment  
Hoses and connectors



- Municipal Workshops and R&R Centers

Storage tanks

Recovery equipment

Hoses and connectors

- Central Storage facility

Storage tanks

Recovery equipment

Hoses and connectors

Specialized mobile units for recovery including hoses (2)

2 Specialized vehicles are needed to transport the recovered ODS between the different levels (Workshops, Municipal Centers, R&R Centers, Central Storage Facilities, and Final disposal facility).

#### Equipment needs for destruction of ODS with rotary kiln technology

Rotary cement kilns provide an excellent technical option for the destruction of ODS given specific characteristics such as:

- High flame temperatures which can reach 1800-2000 C° and 1400-1500 C° in the substances, virtually guaranteeing destruction of all organic matter;
- Long residence times, as a consequence of large oven size and volumes, which can reach 6 seconds in the oven per-se, and not considering the residence time in the thermal interchange towers. This allows for the oxidation of all gas-phase organic compounds;
- Highly alkaline environment within the clinker kiln, which guarantees that all acidic components such as hydrochloric and hydrofluoric acids and other sulfur compounds (SO<sub>2</sub> and SO<sub>3</sub>) will be neutralized;
- No residues are generated in the form of either ashes or scoria. In small quantities, heavy metals are incorporated, in a stable form, into the structure of the clinker and do not affect its properties or final quality.

Given the high temperatures and long residence times, these kilns are ideal vehicles to destroy organic compounds of a high chemical stability such as CFCs and HCFCs. The destruction of Freon gases in rotary cement kilns solves one of the main problems associated with the destruction of these kinds of substances, namely the emission of acidic gases (HCL & HF) given that these react with the calcium salts present in the primary feedstock, and combine to form CaCl<sub>2</sub> and CaF<sub>2</sub>, these are not emitted as gases, but rather come to form a part of the clinker while not affecting its intrinsic properties or quality.

On the other hand, chlorine contained in these gases constitutes the main problem given that it can, not only affect the quality of the cement, but also the kiln itself. An excess of this gas in the hot gas flux of the kiln will contribute to the unlimited thickening of the crust that adheres to the refractory coating and that can reduce significantly the interior of the kiln, affecting its productivity and as a result the whole country, in particular as regards white cement as there is

only one such facility in the country. This effect is significantly more marked in dry process kilns.

For the above-mentioned reasons the precise and continuous control of the dosage of CFCs and HCFCs being injected into the kiln is the single most important requirement in the destruction process of these gases.

Consultation with local experts has indicated that there are at least one cement plant in Cuba that can be set up as an ODS-Disposal Centre and used for the destruction of ODS waste. This facility, known as the Siguaney Cement Plant of the Grupo Empresarial del Cemento (Cement Business Group) is located in the town of Siguaney located in the province of Sancti Spiritus, approximately 300km to the South-East of Havana. This facility includes 4 rotary kilns (3 for grey process, one for white, each capable of producing 22 tons per hour) that are slated to produce for 2011 a total of 141,000 tons of grey cement and 56,000 tons of white cement under the humid type process.

It is proposed under this project to adapt 2 of the 4 kilns for destruction (one producing grey and one producing white cement). The combined clinker production capacity for 2011 of these two kilns is planned at 103,000 tons, which, considering a destruction potential of 0.1kg of CFC/ton of clinker represents a destruction capacity slightly under 10.3 tons of CFC per year (or a higher quantity of other types of ODS waste).

The required set up for the injection of ODS into the kilns includes:

Area for reception and storage of cylinders – requires the construction of a closed facility to store cylinders at ambient temperature and includes a scale for weighing as well as a system to transport them.

Dosage area – requires the construction of a closed facility where the conditions for the positioning of the cylinders from which the gas will be injected into the kiln will be created. This includes:

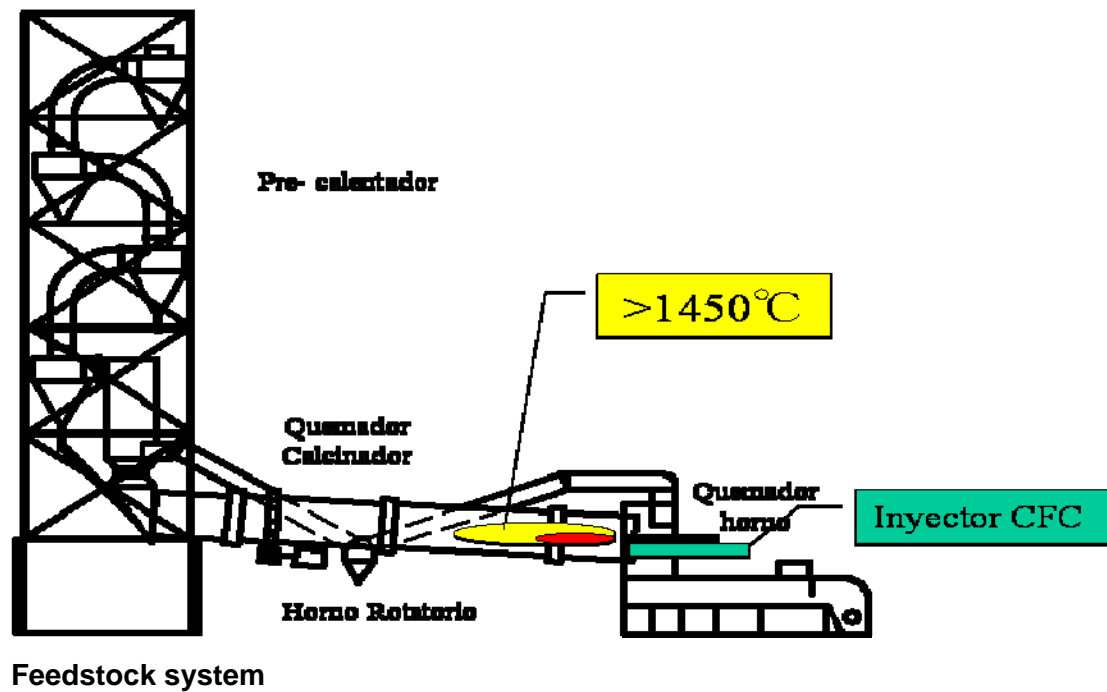
- Tanks to place the cylinders in a 30<sup>o</sup> C bath to facilitate the extraction of the gas. For 100 kg cylinders a system of irrigating collars to increase the height of the bath will be required;
- System of manifolds and gauges allowing for the simultaneous connection of the cylinders to the main circuit connecting to the kiln, via a pressure regulator and an automatic control panel;
- Vacuum pump to fully recover the gas from the cylinders;
- Filter system to recover and separate oil containing gas mixtures, to avoid clogging of the system;
- Insulating material to cover piping and ensure temperature control;
- Hoist system for cylinders.

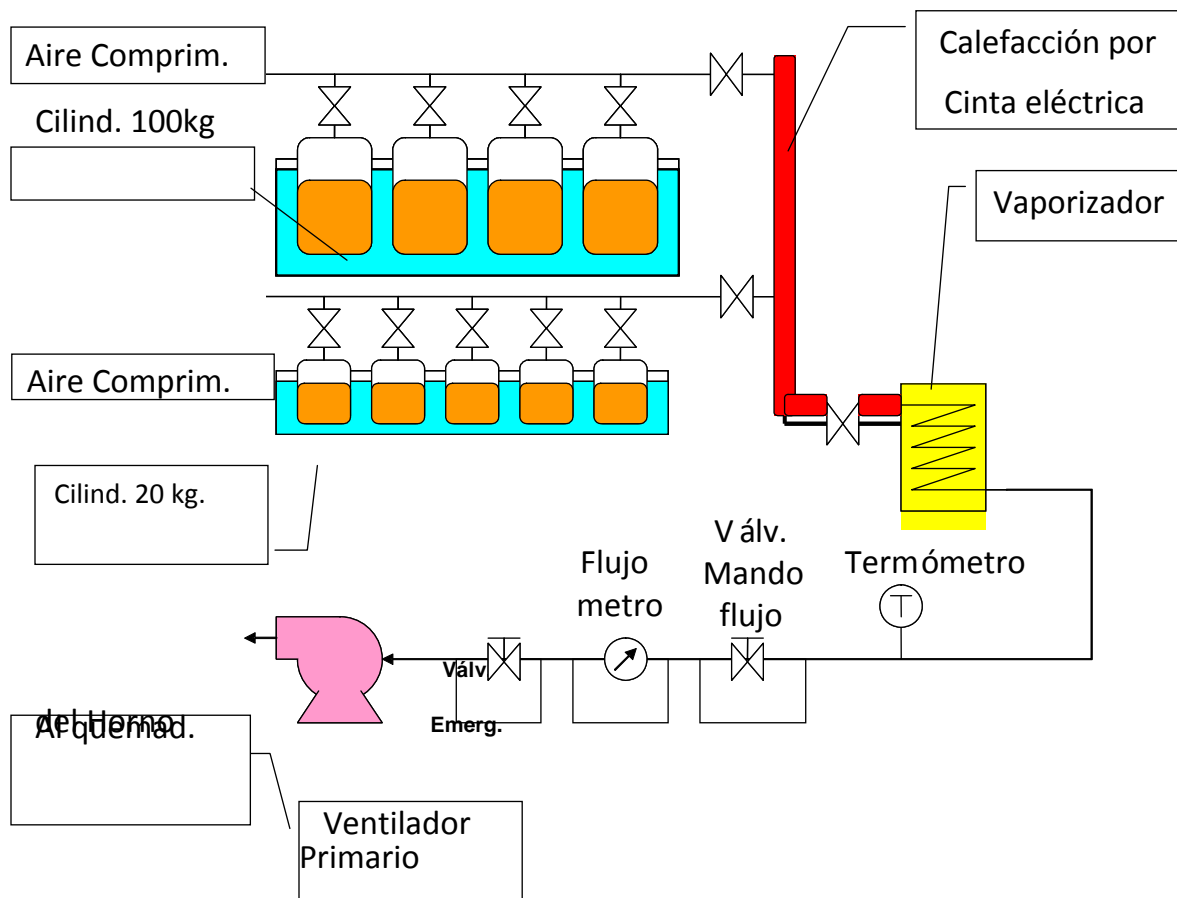
0.5” piping will be used to inject ODS into the primary air fan of the kiln burner. It is important to note that the injection of these gases should only take place once the kiln has reached a stable

operating condition and an emergency valve will be placed close to the entry point for automatic cut-off, should there be any unexpected interruptions in the operation of the kiln.

The dosage of gases injected into the kiln will take place according to the concentration of CFC present in the feedstock flux, in such a way that the stable operation and quality of the clinker will not be affected.

The following diagrams illustrate the intended set-up of the system, as well as the parts required and were developed based on information and recommendations provided by Japan.





	Components	Quantity
1	Emergency shut off valve	2
2	Flow control valves	2
3	Flux meter	2
4	Air filters	2
5	Two stage vacuum pump	1
6	Hot water pump	1
7	Temperature regulating valves for the warm water baths	3
8	Automatic electric switching valves (line changes)	7
9	Ball valves (cylinder connectors)	60

10	Hoses (cylindre connectors)	30
11	Rail for transport of cylinders	1
12	Ball valves for refrigerant, degassing and vapour	9
13	Valves for general maintenance	13
14	Control valve for entry point into feedstock line	1
15	Valves for entry point into circulation line	2
16	Ball valve for entry point into vaporizing chamber	1

Total cost of the disposal activity including costs not covered by the Multilateral Fund and, the sources of funding for covering these costs

The total collection, transport, dismantling, recovery and the destruction cost of CFC-12 and HCFC-22 using the cement kiln technology have been estimated in this document to be of approximately US\$400,000 for the government of Cuba and of US\$525,200 for the MLF plus 39,390 US\$ in support cost, bringing the grand total to US\$964,590. These indicative data will be verified at project implementation.

Project sustainability of the underlying business model

The MLF funding will cover the costs of implementation and operation of the pilot project for 4 years. With the expected destruction of an estimated 15.1 tons per year, this project could potentially destroy the currently stored ODS in around 8 years.

The concept of a business model is slightly different in the Cuban context as the Cement factory is a company that is owned and run by the government of Cuba and, operational expenses at the cement factory are covered by the government of Cuba (now and in the future). The costs of the services are assumed by the government of Cuba as a part of its commitment to the environment.

It is the Government of Cuba's responsibility to cover to cost of running the services and it will pay to the government enterprises that are involved in this scheme. In other words, a business model exists but the characteristics are different from what is seen in many other countries.

**iii. Other sources of funding.**

As mentioned throughout this document, the Government of Cuba has to date invested over 700 million US dollars to collect, manage and store the ODS intended for destruction and intends to continue supporting the recovery, collection and transport activities, as well as to continue providing support through technical expertise, storage facilities, staff (including engineers,

managers, technicians, assistants, etc.), training facilities, assembly/construction, equipment, monitoring etc. as might be required by the project.

The government of Cuba will continue to finance the operation of 80 R&R centers, as well as additional activities under the refrigerator replacement programme, (to name a few) which as described in this document, represent a huge co-financing investment from Cuba in this project

In addition, there are already around 1,000 workshops integrated into this activity, representing an estimated 5,000 technicians, 80 R&R Centers and Central Storage Facilities, and the cost of operation are financed by the country. In addition, there is currently in place a fully computerized database that is centrally controlled by EIESA. This requires equipment, IT expertise and follow up, and the database is updated regularly to take into account all of the changes and movements relative to the collection, transport and storage of ODS.

Although this investment cost is to be verified during project implementation, an initial estimate is that an amount representing no less than US\$ 400,000 will be required and provided by Cuba, to ensure provision of the above-mentioned services. This is a very low estimate provided by the government of Cuba, and the real cost is much higher.

Although as also mentioned previously Cuba would be interested in exploring this approach in the future, at present in practical terms there are no voluntary market options for Cuba. However it is important to note that the energy savings achieved from the decommissioning of energy-inefficient units has allowed for large reductions in consumption of fossil fuels on an annual basis, and has in addition liberated thermoelectric generation capacity which is vital for the development of the country.

UNDP is actively working on looking for alternative sources of funding for carbon credits, and this strategy is actively being pursued in other ODS Waste Management Demonstration projects. However, in the context of the current proposal for Cuba this is currently not seen as a viable option in the short run. Cuba is still in the initial phases of exploring the potential of accessing Carbon Markets and is willing to further explore this option in the future, however the country does not want to make project success dependant on factors that are completely out of its control. Exploring the option that carbon markets could potentially co-finance future operations of the ODS waste management in Cuba, once the demonstration project has been completed, will however be pursued.

#### **iv. Concept for monitoring the origin of recovered ODS**

In order to guarantee the accurate and almost “real-time” monitoring of the Cuban implemented *National Total Substitution Programme for High-Energy Consuming, ODS Based Refrigerators and Air Conditioners*, the government implemented a detailed and stringent compulsory monitoring and verification plan. This not only to avoid double counting and error but more particularly to guarantee the traceability and chain of custody of the recovered units, the ODS they contained and their transport towards a storage facility.

This system will form the basis of the monitoring system which will be further reinforced and adapted to follow the ODS all the way from their current point of storage to their ultimate destruction, both for destruction using the rotary cement kiln technology, as well as for that using the plasma arc technology.

**v Assurances that the amount of ODS mentioned will actually be destroyed.**

These assurances will be provided and backed up by the registry held in the destruction facilities which will have to match that of the central storage facilities and which will, in addition, be backed up by the certificates provided to the enterprises from which ODS have been picked up.

The Cement Company is responsible for the destruction of the ODS in the cement kiln. Each month it must submit an official report to the CITMA (Ministry of Science, Technology and Environment) and annually to the National Statistics Office. The Center for Environmental Inspection and Control is the unit that will carry-out frequent audits to assure that actual ODS quantities have been disposed of in an environmentally sound manner. The national ozone unit will also conduct periodic inspections at the cement plant destruction facility.

The proposed activities at the cement facility have been elaborated by officials from the government of Japan and would allow Cuba to comply with international standards

An additional source of information will be the registry from the automatic injection facility to be set up at the kiln, as well as the registry of use from the plasma arc machine, which can also be correlated with actual produced quantities of cement.

**vi Exploration of other disposal options for the used ODS.**

Although other options were studied, including transporting these ODS for destruction abroad (for which initial estimates prepared by Cuba showed that price to destroy over 260 tons ranged in the 2.5 to 3 million dollars), as well as burning these in the flaring towers (not allowed for under the UNFCCC), the only viable alternatives for the country were the ones detailed throughout the document.

More importantly, the costs of destruction of the current stock should not be compared with the cost of the start up activities in Cuba for the simple reason that the two things aim at doing different things. Exporting all ODS waste would eliminate Cuba's current problem with ODS waste but there would be no installed capacity at the local level to deal with future stocks of recovered ODS waste. On the contrary, the suggested project would install national capacity that would allow Cuba to deal with ODS waste not only now, but also in the future.

## 4. PROJECT COSTS

**Table-4: Project Budget – cost estimation**

Tasks	Activity	# Units	US\$/Unit	Cost	Purpose
<b>General</b>					
Local Transportation	Specialized equipment for local transport ODS Waste in Cuba (1000 workshops -> 169 Municipal centers -> 80 R&R Centers -> Central Storage Facilities -> Final Disposal). Including adaptation of vehicles.			70,000	Transport
Operating Costs Disposal Centre	Manager (3 years)	As required		Government contribution	
	Assistant (3 years)	As required		Government contribution	
	Rental of space	As required		Government contribution	
	Office Equipment (Including computers for monitoring)			10,000	Monitoring
	Running costs (water, electricity)	As required		Government contribution	
	Industrial Recovery machines (transfer ODS waste between cylinders), ancillary equipment, associated tools, ODS identifiers, materials, etc.	6		60,000	Transport & Storage
	Temporary storage cylinders at the 1000 workshops.	1000	80	80,000	Storage
<b>Capital Costs - Cement Kiln Technology</b>					
	Automatic control panel for 2 kilns	1	70,000	70,000	Destruction
	Equipment, including gauges (high pressure, low pressure), flow valves, regulators, manifolds (high and low pressures), air and oil filters, electronic speed flow transmitter, electronic combustion gas analyzer	1	122,000	122,000	Destruction
	Electrical components, including cables, switches, tubing, supports, switch boxes, control panel, etc.	1	5,000	5,000	Destruction
	Hydraulic components, including heating elements, gas cylinders, relief valves, manifolds, gauges, supports, inox steel tubing, electronic weighing scale, portable gas identifier, etc.	1	35,000	35,000	Destruction



	Labour costs for design and construction of sites	As required		Government Contribution	
	10 % contingency		23,200	23,200	
<b>Assistance and Outreach</b>					
Technical Assistance	Technology Transfer, Training (International Consultant)		30,000	30,000	Destruction
Outreach and Monitoring	Workshops to share information with other countries in the region and System to control/monitor use and movements of empty/full cylinders, identifiers gas chromatography			20,000	Outreach and Monitoring
<b>Total</b>				<b>525,200</b>	

On behalf of the Government of Cuba, UNDP requests a grant for the first phase of this project amounting to

**Project Cost - US\$ 525,200**

**Support Cost (7,5 %) - US\$ 39,390**

**Total Cost - US\$ 564,590**

**IMPLEMENTATION/MONITORING****Table-5: Implementation Schedule**

TASKS	2011				2012							
	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q
MF Project Approval (end 2010)												
Receipt of Funds	X											
Grant Signature		X										
Project Start-up		X										
Procurement arrangements		X										
Arrival of equipment			X	X								
Phase I – Training and trials												
Arrival of parts and set up of kiln facility			X									
Arrival of Plasma machine and chemicals				X								
- Training by supplier				X								
- Trial and Testing					X							
Analysis/Reporting/preparation phase II						X						
Phase II - Operation												
Operation						X	X	X	X	X	X	X
Mid term and final Analysis/Reporting								X			X	
Final report												X

**Table-6: MILESTONES FOR PROJECT MONITORING**

<b>TASK</b>	<b>MONTH*</b>
Project document submitted to beneficiaries	2
Project document signatures	4
Procurement of technologies	6
Phase I – Modifications to cement kiln and testing	7
Testing/analysis/reporting	7
Phase II – start of full scale operations	7
Phase I – Training and trial runs Plasma machine and chemicals delivered	8
Training and Trial Runs	9
Testing/analysis/reporting	10
Phase II – start of full scale operations	12
Mid-term review – analysis/reporting	24
Phase II project closure – final reporting	48

\* From project approval

From experience, demonstration projects normally take more time than what was initially foreseen. One good example is the successful Chillers demonstration project.

In the beginning there will be a period of initial investment and installation. Then trials and start up will follow. The continued verification and monitoring of the processes are important in order to maximize the efficiency of the system while minimizing the possibility of damage to the equipment. Some time would also be needed to destroy a reasonable quantity of ODS waste. It should be possible to share initial results after 1-2 year with other countries in the region but the continued operation of the system is important to make the necessary adjustments and fine-tuning that would help to ensure the long term, cost-effective and risk free operation of the system.

This not only applies for the destruction of ODS, but it is equally important for the logistics related to the ODS management (transport, storage, etc.) system in Cuba.

## **6. Appendixes**

Appendix 1: Transmittal Letter

Appendix 2: Quotation from ASADA Corporation

**Appendix 1: Transmittal Letter**

**Appendix 2: Quotation from ASADA Corporation**



3-60 KAMIIDA NISHI-MACHI, KITA-KU,  
NAGOYA, 462-8551 JAPAN  
TEL: (81)52-914-1206, FAX: (81)52-914-2011

Dear DR. NELSON ESPINOSA  
DIRECTOR, OFICINA DE OZONO DE CUBA

Date; August 6, 2010

Ref. \_\_\_\_\_

QUOTATION #2

	<u>Unit Price</u>
<b>1) Recovery Machine</b>	
<b>Model Eco Saver Tetra, 100V-120V with Std Acc</b>	
C&F Havana with Plasma >	<u>\$3,790.00</u>
<b>Model ECO Saver R350 100V-120V with Std Acc</b>	
C&F Havana with Plasma >	<u>\$8,200.00</u>
<b>2) Piercing Valve(#TF014)</b>	
C&F Havana with Plasma >	<u>\$166.00</u>
<b>3) Header</b>	
<b>With Valve (#TF039)</b>	
C&F Havana with Plasma >	<u>\$133.00</u>
<b>Without Valve(#TF01)</b>	
C&F Havana with Plasma >	<u>\$74.00</u>

Bankers: MIZUHO BANK, LTD. NAGOYA-CHUO BRANCH  
3-4-5 SAKAE NAKA-KU, NAGOYA, JAPAN  
THE BANK OF TOKYO-MITSUBISHI UFJ, LTD. HIGASHI BRANCH  
1-15-30 TOKUGAWA, HIGASHI-KU, NAGOYA, JAPAN