

Inventario preliminar de PCB y plaguicidas COPS en desuso. Una primera aproximación a la problemática nacional

Preliminary Inventory of PCB and COPs in disuse. A first approach of the national problem

Autor: M Sc. Mario Abó Balanza

Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente.

E mail: mabo@ama.cu

Resumen

El presente trabajo recoge los resultados alcanzados durante la elaboración del primer Inventario Nacional de PCB y plaguicidas COPs en desuso, lo cual permitió obtener una primera aproximación de la problemática nacional existente y una base informativa de gran utilidad para el desarrollo ulterior de actividades de gestión orientadas al manejo seguro de estas existencias.

En el ámbito nacional, fueron identificadas 453 aplicaciones con contenido de PCB, a las cuáles está asociada una masa de fluido correspondiente a 127,7 toneladas. No obstante, también fueron identificadas 45 aplicaciones, de las cuales se presume que contienen PCB y que en su conjunto poseen una masa de fluido asociada que alcanza la cifra de 11,2 toneladas.

Del total de aplicaciones identificadas, 136 correspondieron a transformadores y 296 a capacitores, lo cual representa de forma respectiva, el 30 % y 65,3 % de las aplicaciones totales en desuso, identificadas en el ámbito nacional. También fueron identificados varios sitios contaminados, los cuales obedecen a contaminaciones de carácter local, que están asociadas con la ocurrencia de pequeños derrames de fluido, originados por el deterioro de la base, las juntas y las paredes de los transformadores.

En relación a las existencias de plaguicidas COPs, fueron identificadas 15 instalaciones, las cuales poseen en su conjunto, 8,8 toneladas de plaguicidas, entre los que se incluyen, DDT, heptacloro y toxafeno. También fueron identificadas 32,2 toneladas de plaguicidas no identificados, que pudieran incrementar las disponibilidades nacionales de plaguicidas COP en desuso, ante la realización de un ejercicio de verificación, que considere la realización de procedimientos de muestreo y análisis, orientados a la identificación de los productos involucrados.

Abstract

This paper presents the results achieved during the development of the first national inventory of PCBs and POPs pesticides in use, thus allowing a first approximation of the existing national problems and a useful information base for further development of management activities aimed safe handling of these stocks.

Nationally, 453 applications were identified containing PCBs, which is associated with a mass of fluid corresponding to 127.7 tonnes. However, 45 applications were also identified, of which are presumed to contain PCBs and which together have a mass of fluid associated to a total of 11.2 tonnes.

Of the total of identified applications, 136 were for transformers and capacitors 296 a, which represents a respective 30% and 65.3% of total applications in use, identified at the national level. They were also identified several contaminated sites, which are due to contamination of a local character that are associated with the occurrence of small fluid spill, caused by the deterioration of the base boards and walls of the processors.

In relation to stocks of POPs pesticides, were identified 15 facilities, which possess a whole, 8.8 tons of pesticides, among which include DDT, heptachlor and toxaphene. Also identified were 32.2 tons of unidentified pesticides, which could increase the domestic availability of POP pesticides in use, before conducting a verification exercise, to consider the performance of procedures for sampling and analysis, aimed at identifying products involved.

Palabras Clave: PLAGUICIDAS; PROBLEMAS AMBIENTALES; CONTAMINACION AMBIENTAL; PROTECCION AMBIENTAL

Este trabajo es la primera parte de la Conferencia Magistral "La gestión de productos químicos y desechos peligrosos" del I Congreso de Gestión Ambiental Empresarial de la V Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, La Habana, Cuba, 2005.

INTRODUCCIÓN

Un grupo de productos químicos especialmente problemático, lo constituyen los denominados contaminantes orgánicos persistentes (COP), los cuales son sustancias químicas extraordinariamente estables, que se acumulan en los tejidos biológicos, de manera que pueden ejercer efectos adversos sobre la salud humana y animal.

Ante la evidencia de que estas sustancias pueden recorrer largas distancias y llegar a regiones remotas donde nunca se han producido o utilizado, con el consiguiente peligro que ello representa para la salud humana y el medio ambiente global, la comunidad internacional ha promovido la adopción de medidas internacionales para reducir los riesgos asociados a las liberaciones de estos compuestos, incluyendo la negociación y adopción de un Convenio Global, cuyas disposiciones principales están orientadas al logro de esos propósitos.

Dentro de los contaminantes orgánicos persistentes incluidos en el Convenio de Estocolmo, se identifican 12 compuestos químicos, entre los cuales se incluyen nueve plaguicidas (aldrin, clordano, DDT, dieldrin, endrin, heptacloro, hexaclorobenceno, mirex y toxafeno), un producto químico de uso industrial (bifenilos policlorados) y dos productos denominados no intencionales (dibenzodioxinas policloradas y dibenzofuranos policlorados).

Los PCB (bifenilos policlorados) figuran entre los contaminantes ambientales mas difundidos, pues se han podido detectar en casi todos los medios ambientales (atmósfera interior y exterior, aguas subterráneas y de superficie, suelos y alimentos). Cantidades relativamente considerables de PCB se han liberado y continúan liberándose al medio ambiente, debido a prácticas inadecuadas de evacuación y a la ocurrencia de pérdidas y accidentes en diversas instalaciones industriales.

Adicionalmente, la exposición a los PCB en el medio ambiente, procede con frecuencia de la redistribución de los PCB que han sido previamente liberados. El ciclo de redistribución se inicia con la volatilización de estos compuestos desde el agua hacia la atmósfera, su ulterior transporte por el aire, y la salida de la atmósfera por deposición húmeda/seca, en particular, de los PCB más clorados que se ligan a las partículas.

Aunque a mediados del decenio de los años sesenta, muchos países abandonaron su producción, los PCB siguen siendo un contaminante que suscita gran inquietud a escala internacional, debido a las numerosas existencias de desechos, que se

encuentran almacenadas en espera de su eliminación, así como el prolongado periodo de tiempo en que probablemente seguirán utilizándose en diversas aplicaciones, sobre todo, en transformadores y capacitores eléctricos.

Por otra parte, la mayoría del mundo en desarrollo, cuya base económica fundamental lo constituye la actividad agrícola, demanda una gran cantidad de productos plaguicidas, cuyas condiciones predominantes de manejo, determinan el incremento sostenido de grandes acumulaciones de plaguicidas en desuso, las que en algunos casos incluyen plaguicidas COP.

Los plaguicidas COP en desuso, constituyen productos que no pueden seguir utilizándose para los fines previstos o con cualquier otro fin, por lo que deben ser eliminados. Entre las causas más frecuentes de esta situación, se incluyen la prohibición o severa restricción por motivos ambientales y de salud; el deterioro como resultado de un almacenamiento inadecuado o prolongado y la inadecuada planificación, adquisición y distribución de las necesidades.

Los peligros a la salud humana y el impacto al medio ambiente pueden ser muy severos, cuando diversos cuerpos de aguas superficiales y subterráneas son contaminados por plaguicidas COP en desuso. La situación es de particular interés, si los sitios de almacenamiento están localizados en un área cercana a asentamientos poblacionales; cuencas o zonas receptoras de aguas de abasto y sistemas de irrigación.

En este contexto, es importante destacar que si la no acción es tomada como una alternativa ante esta situación, tarde o temprano las existencias de plaguicidas COP que se encuentran en almacenamiento pueden ser liberadas al medio ambiente, causando un impacto ambiental mucho más severo que el impacto que producirían estos productos, como resultado del uso al cual estaban destinados.

Estas circunstancias determinan que las mayores preocupaciones nacionales acerca de los contaminantes orgánicos persistentes, estén concentradas en las existencias en desuso de plaguicidas y desechos con contenido de PCB y en la utilización de este último compuesto en diversas aplicaciones, que incluyen fundamentalmente, su uso como fluido dieléctrico en transformadores y capacitores eléctricos.

En el ámbito nacional no se producen los contaminantes orgánicos persistentes incluidos en el Convenio de Estocolmo. Tampoco se utilizan los productos plaguicidas incluidos dentro del universo de sustancias de interés, ya que los mismos han sido objeto de prohibición nacional de importación y uso desde hace algunos años, bajo la entrada en vigor de varias resoluciones del Ministerio de Salud Pública.

Según lo estipulado por el Convenio de Estocolmo en su Artículo 6, sobre medidas para eliminar las existencias y desechos de los COP, cada Parte elaborará estrategias apropiadas para determinar las existencias de los productos incluidos en los anexos A y B, con lo cual, se necesitará cuantificar estos productos y las existencias que contengan a los mismos, sobre la base de la realización de un Inventario Nacional, que proporcione información fundamentada para la toma de decisiones en una fase ulterior, la cual comprendería el desarrollo de acciones de gestión orientadas a la estabilización de los lugares afectados, incluyendo la selección y aplicación de alternativas de solución para la eliminación ambientalmente segura de las existencias de productos y desechos.

En base a este requerimiento y a las limitaciones objetivas existentes en los países en desarrollo, en términos de asistencia técnica y disponibilidad de recursos financieros

para acometer un objetivo de esta naturaleza, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) Productos Químicos, por intermedio de su programa de asistencia técnica y capacitación y con el apoyo financiero de algunos países donantes, propició el desarrollo de varios proyectos nacionales orientados a la ejecución del Inventario Nacional de PCB y plaguicidas COP en desuso, el cual se inserta dentro de los esfuerzos nacionales orientados a apoyar la implementación nacional del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COP) y el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de Desechos Peligrosos y su Eliminación.

DESARROLLO

El término bifenilos policlorados o PCB, hace referencia a una clase de productos orgánicos de síntesis, denominados hidrocarburos clorados. La fórmula química de los PCB incluye a todos los compuestos con una estructura de bifenilo que están clorados en diverso grado. En teoría existen un total de 209 congéneres posibles de PCB, de los cuales, solo unos 130 se encuentran en productos comerciales. Los PCB objeto de comercio internacional siempre constituyen una mezcla de congéneres y fueron producidos según el grado de cloración del producto final.

Los PCB son utilizados con frecuencia, en virtud de sus numerosas propiedades físicas y químicas. Entre sus aplicaciones más frecuentes, figuran sus usos como refrigerante o fluido dieléctrico en transformadores y capacitores eléctricos; su utilización en sistemas hidráulicos y de termotransferencia, así como en otras aplicaciones que requieren una estabilidad química y térmica de las sustancias utilizadas, por razones de seguridad, operativas o de duración.

Los usos de los PCB se pueden clasificar en tres categorías que incluyen a las aplicaciones cerradas (transformadores y capacitores); aplicaciones parcialmente cerradas (sistemas que emplean líquidos de termotransferencia y fluidos hidráulicos y las bombas de vacío) y aplicaciones abiertas (lubricantes, adhesivos, pinturas y tintas). Esta clasificación resulta útil ya que indica las probabilidades de que los PCB se puedan liberar, intencionalmente o no, originando problemas de contaminación.

Características principales de la utilización y manejo de PCB y plaguicidas COP

El uso nacional de aplicaciones con contenido de PCB se concentra mayoritariamente en transformadores y capacitores eléctricos, los cuales son instalados indistintamente en las redes de suministro de energía de los sectores residenciales, industriales, comerciales y agropecuarios, en función de la satisfacción de las demandas requeridas.

La Unión Eléctrica perteneciente al Ministerio de la Industria Básica, constituye el propietario de alrededor del 90 % de los transformadores eléctricos existentes en el ámbito nacional, aunque se identifican otros sectores que son propietarios de algunas de estas aplicaciones, como resultado de la importación de plantas completas.

En atención al conocimiento a la problemática sobre la existencia en desuso de equipos eléctricos con contenido de PCB, en el marco de la Unión Eléctrica se ha implantado un procedimiento en el que se establecen los requisitos generales para el manejo de desechos peligrosos, lo cual ha determinado que algunas de las existencias de aplicaciones en desuso con contenido de PCB, se encuentren confinadas temporalmente de forma segura, sin representar grandes riesgos de exposición para la salud de los trabajadores involucrados y el medio ambiente circundante.

No obstante, en otros sectores externos en los que existe una menor disponibilidad de estos equipos, no se aprecia el mismo nivel de conocimiento sobre esta problemática,

y en consecuencia, no se manifiesta un manejo adecuado de estas aplicaciones.

En las condiciones actuales, en las que no se dispone de capacidades nacionales para el tratamiento adecuado de equipos eléctricos y fluidos asociados con contenido de PCB y en la que las disponibilidades actuales tienen una tendencia al incremento, como resultado de su salida de servicio, la estrategia de acción nacional ha estado orientada fundamentalmente, al confinamiento temporal de estas aplicaciones, bajo la consideración de determinados requisitos de manejo que garanticen las menores condiciones de riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

De manera paralela, la estrategia de acción nacional ha considerado como etapa de trabajo inicial, la elaboración de un Inventario, a partir del cual pueda obtenerse un diagnóstico nacional de la problemática existente, y con ello, la disponibilidad de información fundamentada para apoyar el proceso de toma de decisiones en una fase ulterior.

Como elemento complementario de esta estrategia, se ha establecido bajo la resolución ministerial 41/2001 del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, la prohibición de importación de equipos eléctricos con contenido de PCB superior a los 50 ppm, como resultado de las decisiones nacionales adoptadas en el año 1994, en el marco de la aplicación nacional del procedimiento de Consentimiento Fundamentado Previo, incluido en el Convenio de Róterdam.

Desde principios de la década de los años 60, el uso de plaguicidas químicos en la agricultura cubana creció de manera sostenida y al año 1989, la producción agrícola se caracterizaba por una aplicación intensiva de plaguicidas, la cual llegó a alcanzar la cifra de 40.000 toneladas.

Durante este período, las principales aplicaciones de plaguicidas COP incluyeron fundamentalmente el uso del DDT en el cultivo del arroz y los programas nacionales de erradicación de vectores; el toxafeno en pastos y ganadería como agente garrapaticida; el mirex para combatir las plagas de bibijaguas en los cultivos de cítricos; el heptaclor en el cultivo del maíz y el dieldrin para el tratamiento de suelos destinados a semilleros.

No obstante, los elevados niveles de aplicación alcanzados durante estos años, estuvieron determinados fundamentalmente, por el uso masivo de herbicidas selectivos en el cultivo de la caña de azúcar, sobre todo a principios de los años 70. A mediados de la década de los años 80, se introduce el sistema de aplicación de plaguicidas bajo señal, lo que significa que las aplicaciones de plaguicidas se realizan únicamente cuando son requeridas, acorde al umbral de daños de la plaga o maleza que ataque a los cultivos.

A esto último, contribuyó la introducción del concepto de manejo integrado de plagas, que bajo el establecimiento de un programa nacional que considera el empleo de alternativas de carácter biológico y la aplicación de otras medidas de carácter complementario, propiciaron una disminución gradual y sistemática de la importación y uso de plaguicidas hasta mediados del año 1992, en que se originó una disminución abrupta de estos indicadores, como resultado de la caída del campo socialista y el deterioro de nuestras relaciones comerciales con Europa del Este.

Con posterioridad a este periodo, se ha originado un pequeño pero sostenido crecimiento de la importación y uso de plaguicidas en el ámbito nacional, pero muy lejos de alcanzar las cifras históricas señaladas, debido fundamentalmente al uso masivo de medios biológicos como sustitutos de los insecticidas químicos; el

incremento de la efectividad de una parte importante de los plaguicidas químicos actualmente en uso, los cuales son aplicados en dosis muy inferiores a las empleadas en la década del 80, así como un nivel de adquisición muy inferior a las necesidades existentes, lo cual determina que solo algunos cultivos estratégicos, dispongan de una cantidad suficiente de los plaguicidas requeridos.

Bajo estos argumentos, es de esperar que los consumos de plaguicidas se mantengan entre las 3.000-5.000 toneladas por año, particularmente, si prevalece la situación financiera existente.

En la actualidad, no se utilizan ninguno de los productos plaguicidas incluidos en el Convenio de Estocolmo, ya que los mismos han sido objeto de prohibición nacional de importación y uso desde hace algunos años, bajo la entrada en vigor de varias resoluciones del Ministerio de Salud Pública. No obstante, es importante señalar, que como resultado de la prohibición nacional de importación y uso de estos plaguicidas, y la carencia de facilidades nacionales con los requisitos técnicos necesarios para el tratamiento y la disposición final de estos productos, se han originado determinadas existencias de plaguicidas COP, que se mantienen almacenadas, representando una elevada condición de riesgo para la salud humana y el medio ambiente.

Preparación y Organización del Inventario Nacional

La ejecución del Inventario Nacional de PCB y Plaguicidas COP en desuso, exigió el desarrollo de un conjunto de acciones de carácter metodológico organizativo y la adopción de arreglos institucionales y financieros para su ejecución.

Las principales acciones desarrolladas incluyeron:

- Conformación de un Equipo Central de Trabajo integrado por los principales sectores nacionales responsabilizados con el manejo de PCB y plaguicidas COP.
- Elaboración de metodologías de aplicación práctica para el desarrollo del ejercicio de compilación de información.
- Diseño y elaboración de un sistema informativo para la compilación y procesamiento de la información de interés.
- Celebración de tres talleres regionales de capacitación con el objetivo de proporcionar capacitación y entrenamiento a los ejecutores directos, en la aplicación de las metodologías de trabajo propuestas.
- Conformación de equipos provinciales de carácter multisectorial para el desarrollo del proceso de compilación de información.
- Distribución de recursos materiales y financieros para garantizar el desarrollo del proceso de compilación de información.

Como resultado de las sesiones de trabajo realizadas en el marco de los tres talleres de capacitación y entrenamiento, se adoptaron los siguientes acuerdos para la preparación del Inventario.

- Definición del universo de entidades sujetas a visitas de inspección/verificación, en base a las indicaciones proporcionadas por las metodologías de trabajo propuestas.
- Elaboración de un cronograma de visitas a las entidades que conforman el universo de trabajo.

- El alcance del Inventario Nacional, incluiría básicamente las existencias de plaguicidas contemplados en el Convenio de Estocolmo y las aplicaciones con PCB, en particular, las referidas a transformadores y capacitores eléctricos, así como fluidos hidráulicos y de termotransferencia. En este contexto, se consideró que sería conveniente aprovechar la realización de este ejercicio, a los efectos de incluir las existencias de plaguicidas en desuso, que no formaran parte del Convenio de Estocolmo.
- Establecimiento de un intercambio de información sistemático entre el Equipo Central de Trabajo y los diferentes equipos provinciales, a los efectos de garantizar el desarrollo de las tareas previstas.
- Elaboración de una comunicación oficial a los directivos de los sectores involucrados, con el objetivo de solicitar su apoyo, a los efectos de otorgar un adecuado nivel de prioridad al desarrollo de esta tarea.
- Celebración de un Taller Nacional para evaluar los resultados alcanzados en la elaboración del Inventario Nacional de PCB y Plaguicidas COP en desuso.

Metodología de Trabajo

La identificación de las existencias en desuso de aplicaciones con contenido de PCB y plaguicidas COP, exigió la elaboración de dos metodologías de trabajo de aplicación práctica, cuyos elementos principales se resumen a continuación:

Bifenilos Policlorados (PCB)

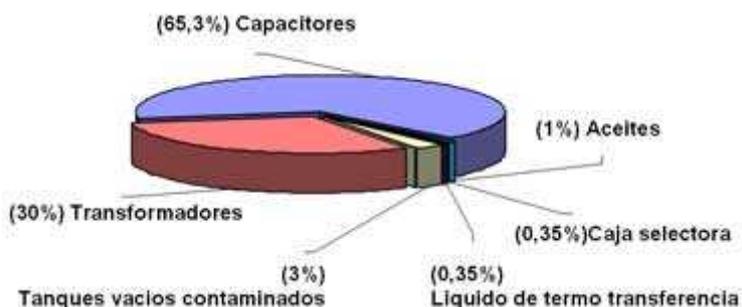
1. Visitas a las entidades con elevada probabilidad de poseer aplicaciones en desuso con contenido de PCB
2. Inspección in situ de las diferentes áreas de la entidad para verificar la información inicial obtenida y comprobar las posibles existencias de sitios contaminados
3. Identificación de las existencias en desuso de equipos eléctricos y otros fluidos con contenido de PCB.

Atendiendo al alcance de la metodología de trabajo utilizada, la identificación de las aplicaciones en desuso con contenido de PCB, se concentró en el tipo de aplicaciones de carácter cerrado (transformadores, capacitores y otros dispositivos eléctricos), así como en aplicaciones parcialmente cerradas, que incluyen fluidos hidráulicos, líquidos de termotransferencia y disponibilidades de aceites almacenados con contenido de PCB.

Durante el proceso de compilación de información, se identificaron 40 entidades nacionales, que poseen en su conjunto 453 aplicaciones en desuso con contenido de PCB, de las cuales, el 65,3 % (296) corresponden a capacitores eléctricos; el 30 % (136) a transformadores eléctricos y el 4,7 % (21) a otras aplicaciones que incluyen, cajas selectoras; líquidos de termotransferencia y tanques almacenados con contenido de aceites con PCB.

En el siguiente gráfico, se muestra la distribución nacional de aplicaciones en desuso con contenido de PCB.

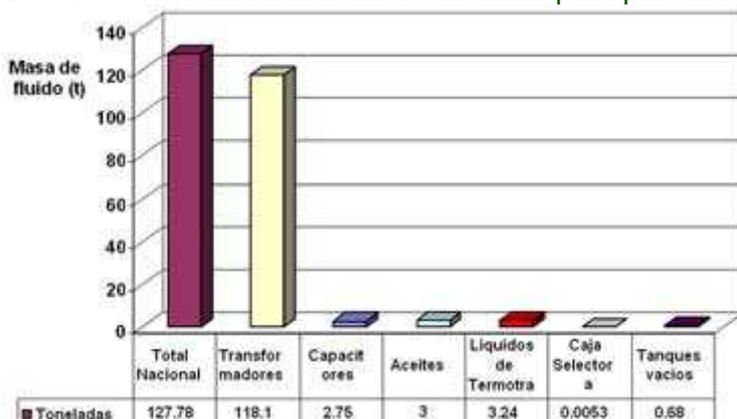
Distribución nacional de aplicaciones con contenido de PCB



Debe señalarse que el término “aceites” ha sido utilizado para identificar las disponibilidades de tanques almacenados, cuyo contenido corresponde a un fluido con contenido de PCB, que no ha sido objeto de utilización para los usos previstos, mientras que el término “tanques vacíos contaminados” hace referencia a las disponibilidades actuales de tanques vacíos, que en determinada ocasión, almacenaron variadas cantidades de aceites con contenido de PCB, y como tal, se encuentran contaminados por este producto en un grado indeterminado.

La masa total de fluido asociada a las 453 aplicaciones en desuso identificadas en el ámbito nacional, se muestran en el siguiente gráfico:

Distribución nacional de la masa de fluido por aplicaciones



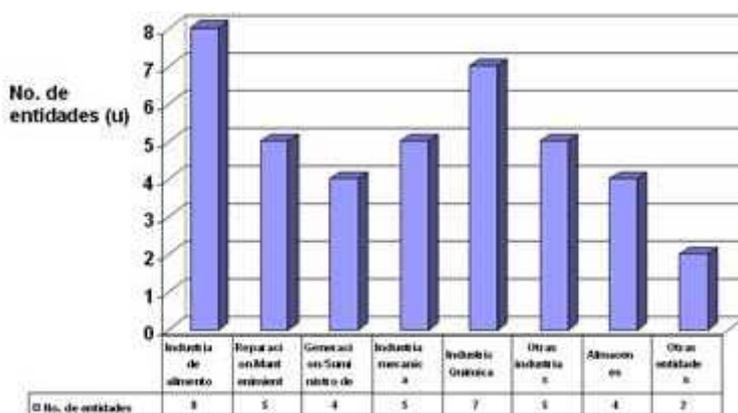
Como puede apreciarse, a los 136 transformadores en desuso identificados en el ámbito nacional, le corresponde el 92,4 % (118,1 toneladas) de la masa total de fluido asociada a todas las aplicaciones identificadas (127,7 toneladas), lo cual esta en correspondencia con las elevadas cantidades de fluido que almacenan estos dispositivos, en comparación con los capacitores eléctricos.

En este sentido, nótese que los capacitores eléctricos, los cuales constituyen el 65,3 % (296) de las aplicaciones identificadas a nivel nacional, solo le corresponde el 2,16 % de la masa total de fluido asociada a estas aplicaciones.

El resto de las aplicaciones identificadas, poseen en su conjunto 6,92 toneladas de fluido, lo que representa alrededor del 5,4 % de la masa de fluido asociada al universo de aplicaciones identificadas en el ámbito nacional.

La distribución nacional por tipo de entidad, de las aplicaciones en desuso con contenido de PCB, se ilustra en el siguiente gráfico:

Distribución nacional de aplicaciones en desuso con contenido de PCB por tipo de entidades



Del gráfico anterior puede apreciarse, que una cantidad significativa de las entidades con aplicaciones en desuso con contenido de PCB (20 %), corresponden a industrias de alimentos, lo cual debe constituir un elemento de especial atención, a los efectos del establecimiento de prioridades para la ejecución de acciones nacionales orientadas a garantizar el manejo seguro de estas aplicaciones. En este contexto también es importante destacar, que un gran porcentaje de las instalaciones identificadas, se encuentra relativamente cercanas a varios asentamientos poblacionales, lo cual demanda el desarrollo de las acciones pertinentes, con el objetivo de reducir la exposición de las poblaciones involucradas, a las liberaciones eventuales de estos productos.

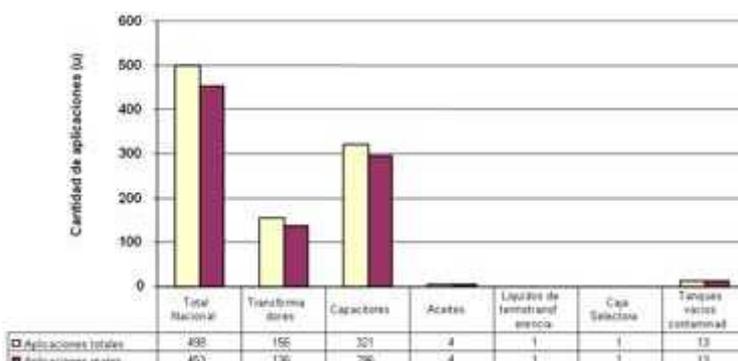
En base al enfoque de trabajo utilizado, es conveniente indicar que durante el proceso de compilación de información, se identificaron un conjunto de aplicaciones, de las cuales no hay una certeza absoluta, pero si se presume que las mismas posean fluidos con contenido de PCB, en atención a determinadas características, que incluyen el nombre del fabricante; el periodo de tiempo fuera de servicio; la fecha de instalación y su analogía con otras aplicaciones existentes en el lugar.

Para la cuantificación de las aplicaciones en desuso con contenido de PCB, se consideró adecuada la inclusión de estas aplicaciones potenciales dentro del universo total de trabajo que sería objeto del desarrollo de actividades de gestión en una fase ulterior, lo cual demandará la ejecución de procedimientos de muestreo y análisis, con el objetivo de verificar la presencia y concentración de PCB en estas aplicaciones.

Bajo esta consideración, el universo de aplicaciones nacionales en desuso con contenido de PCB, alcanzó la cifra de 498 aplicaciones, lo que representa alrededor de un 9 % de incremento, con respecto al universo de aplicaciones reales identificadas en el ámbito nacional.

Las cantidades comparativas de aplicaciones totales y reales identificadas en el ámbito nacional se ilustran en el gráfico siguiente.

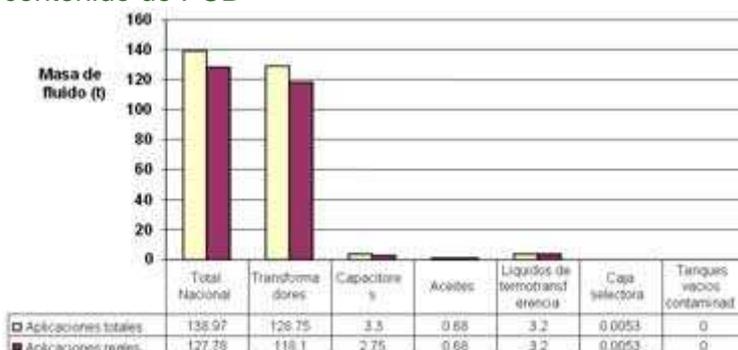
Distribución nacional de aplicaciones totales y reales con contenido de PCB



Como puede apreciarse, con excepción de las aplicaciones correspondientes a líquidos de termo transferencia, aceites, cajas selectoras y tanques vacíos contaminados, en las cuales se mantiene una correspondencia entre las cantidades totales y reales de aplicaciones, en el caso de los transformadores y capacitores se observa un incremento total de 45 unidades, al cual le corresponden 20 transformadores y 25 capacitores, respectivamente.

La distribución nacional de la masa de fluido asociada a las aplicaciones totales y reales, se muestran en el siguiente gráfico:

Distribución nacional de la masa de fluido por aplicaciones totales y reales con contenido de PCB



En correspondencia con la cantidad y el tipo de aplicaciones potenciales identificadas en el ámbito nacional, puede apreciarse, un incremento de la masa de fluido de un 8 % (11,2 toneladas), correspondientes a 10,65 toneladas y 0,55 toneladas vinculadas a transformadores y capacitores, respectivamente.

La distribución nacional de las cantidades y tipo de fluido utilizado por las diferentes aplicaciones en desuso con contenido de PCB, se muestra en la tabla No. 1.

Como puede apreciarse, el fluido denominado Sovtol, constituye el 62,5 % (86,88 toneladas) de la cantidad de fluido contenida en las diferentes aplicaciones identificadas en el ámbito nacional, lo cual esta en correspondencia con el principal origen de importación que poseía el país hace algunos años (antigua Unión Soviética).

La cantidad mayoritaria de transformadores con contenido de fluido del tipo Sovtol (50), obedecen fundamentalmente a la importación de plantas completas durante ese período o a la adquisición de equipamiento eléctrico para la remodelación de diversas instalaciones industriales.

Como característica distintiva, las mayores cantidades de otros fluidos dieléctricos, diferentes del Sovtol, fueron identificadas en una misma entidad y en un mismo tipo de equipamiento eléctrico, como resultado de la importación eventual de lotes de equipos similares que formaban parte de una nueva inversión o que estaban destinados a la sustitución del equipamiento en explotación.

Tabla No.1 Distribución nacional de la cantidad y tipo de fluido por aplicaciones en desuso con contenido de PCB.

Tipo de fluido	Masa de fluido por tipo de aplicación (t)					
	Transformadores	Capacitores	Aceites	Líquidos termotransferencia	Cajas selectoras	Tanques contaminados
Askarel	4,354	0,4885	-	-	-	-
Sovtol	79,918	0,042	3,680	3,240	-	-
Pyranol	0,603	0,2966	-	-	0,0053	-
Inerteen	0,245	-	-	-	-	-
Pyraleno	13,233	-	-	-	-	-
Pyroclor	1,100	-	-	-	-	-
Clorobyfenil	18,650	0,180	-	-	-	-
Kanechlor	-	1,752	-	-	-	-
Desconocido	10,647	0,541	-	-	-	-
Total	128,75	3,30	3,680	3,240	0,0053	-

Como característica distintiva, la gran mayoría de las aplicaciones que incluyen a transformadores y capacitores se encuentra concentrada en un número relativamente pequeño de entidades, que incluyen fundamentalmente a instalaciones industriales de diverso tipo y a otras entidades destinadas a las labores de almacenamiento y reparación y mantenimiento de equipos eléctricos y otros dispositivos.

Como tendencia general, una gran mayoría de estas aplicaciones se encuentran dispersas en diferentes áreas de la empresa, sin contar con las condiciones adecuadas para su almacenamiento/confinamiento, pues muchas de ellas se encuentran sobre piso de tierra a la intemperie, favoreciendo los procesos de corrosión por la acción de la temperatura y las precipitaciones.

Adicionalmente, muchas de estas aplicaciones, no disponen de los elementos de contención necesarios para evitar la dispersión de derrames eventuales de fluido y carecen de condiciones para limitar el acceso a las mismas, incluyendo la disponibilidad de elementos informativos que indiquen los riesgos y los peligros asociados a la manipulación inadecuada de estos equipos, y en particular, de su fluido acompañante.

Plaguicidas

En materia de plaguicidas con características COP, el proceso de compilación de información se desarrolló sobre un universo de trabajo que abarcó a 573 entidades, entre las que predominaron fundamentalmente, un conjunto de empresas agrícolas de

diferente tipo y varias unidades del sector de la salud, vinculadas con la ejecución de los programas nacionales de lucha antivectorial.

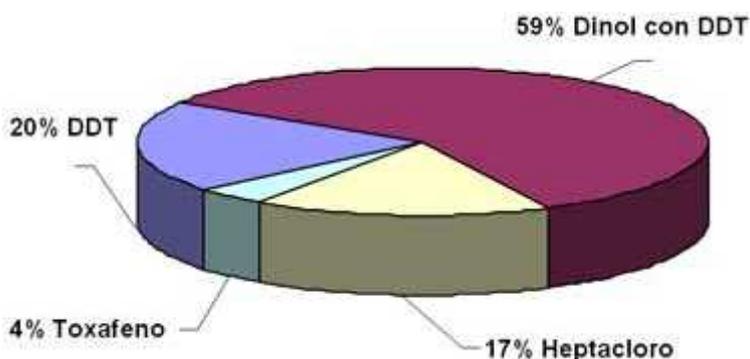
Atendiendo al alcance de la metodología de trabajo utilizada, el proceso de compilación de información estuvo orientado básicamente a la identificación de las existencias de plaguicidas en desuso incluidos en el Convenio de Estocolmo, aunque también se interesó por la identificación de las existencias en desuso de otros plaguicidas, incluyendo formulaciones no identificadas.

Durante el proceso de compilación de información, solamente se identificaron en el ámbito nacional, 15 entidades que poseen en su conjunto alrededor de 8,8 toneladas de plaguicidas incluidos en el Convenio de Estocolmo.

Considerando las regulaciones nacionales de prohibición de uso, las cuales se encuentran en vigencia desde hace más de 10 años, las cantidades de formulaciones plaguicidas con características COP, que fueron identificadas en el ámbito nacional, resultaron relativamente pequeñas y correspondieron a los productos DDT, heptacloro y toxafeno, con un mayor contribución del primero de estos.

En el siguiente gráfico se muestra la distribución de las cantidades en desuso de las diferentes formulaciones plaguicidas con características COP, que fueron identificados en el ámbito nacional.

Distribución nacional de las cantidades en desuso de plaguicidas COP



El gráfico anterior muestra que las mayores contribuciones le corresponden a las formulaciones plaguicidas que poseen como ingrediente activo al DDT, con un 79 % (6,95 toneladas) de las cantidades totales de formulaciones plaguicidas incluidas en el Convenio de Estocolmo.

Un resumen de las cantidades de plaguicidas COP identificados en el ámbito nacional, se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla. No. 2 Cantidades de plaguicidas COP identificados en el ámbito nacional.

Plaguicidas COP	Cantidad (t)
DDT (75 %)	1,75

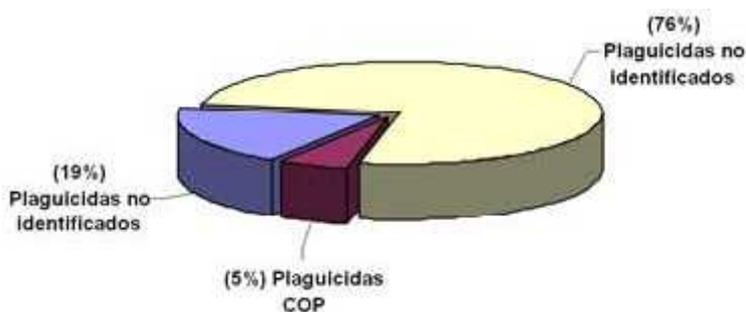
Dinol con DDT	5,20
Toxafeno	0.36
Heptacloro	1,45
Total	8,80

Al mismo tiempo, fueron identificadas otras existencias en desuso de plaguicidas no identificados, que alcanzaron la cifra de 32,2 toneladas, lo cual incrementa la posibilidad de que las existencias de plaguicidas incluidos en el Convenio de Estocolmo puedan ser mucho mayores.

Como resultado de la ejecución del proceso de compilación de información, también fueron identificadas otras 51 entidades, que cuentan en su totalidad con alrededor de 124,5 toneladas de plaguicidas no COP en desuso, cuyas existencias se originaron fundamentalmente, por el deterioro del producto bajo condiciones inadecuadas de almacenamiento y la insuficiente planificación de las demandas, con respecto a las necesidades reales.

En el siguiente gráfico se muestra la distribución nacional de las existencias en desuso de formulaciones plaguicidas; formulaciones plaguicidas con características COP y formulaciones plaguicidas no identificados.

Distribución nacional de las existencias de plaguicidas en desuso, plaguicidas COP y plaguicidas no identificados.



Como puede apreciarse, a las disponibilidades actuales de formulaciones plaguicidas con características COP, le corresponde únicamente el 5 % de las existencias en desuso de formulaciones plaguicidas identificadas en el ámbito nacional, aunque es importante indicar, que ante la realización de un ejercicio de verificación ulterior, que considere la realización de procedimientos de muestreo y análisis, estas cantidades pudieran ser objeto de un eventual incremento, debido a las disponibilidades de plaguicidas no identificados, las cuales constituyen el 19 % de las existencias nacionales en desuso.

Un resumen de las cantidades de plaguicidas COP, plaguicidas no identificados y plaguicidas no COP, se ilustra en la siguiente tabla:

Tabla. No. 3 Cantidades de plaguicidas COP, plaguicidas no identificados y plaguicidas no COP, identificados en el ámbito nacional.

Plaguicidas	Cantidad (t)
Plaguicidas COP	8,80
DDT (75%)	1,75
Dinol con DDT	5,20
Toxafeno	0,36
Heptacloro	1,49
Plaguicidas no identificados	32,2
Plaguicidas no COP	124,5
Total	165,50

CONCLUSIONES

1. El desarrollo del trabajo permitió obtener una primera aproximación de la situación nacional, en relación con las existencias en desuso de contaminantes orgánicos persistentes, lo cual constituye un base informativa de gran utilidad para el desarrollo ulterior de las actividades de gestión orientadas al manejo seguro de estas existencias.

2. Como tendencia general, una gran mayoría de estas aplicaciones se encuentran dispersas en diferentes áreas de la empresa, sin contar con las condiciones adecuadas para su almacenamiento/confinamiento, pues muchas de ellas se encuentran sobre piso de tierra a la intemperie, favoreciendo los procesos de corrosión por la acción de la temperatura y las precipitaciones. Adicionalmente, muchas de estas aplicaciones, no disponen de los elementos de contención necesarios para evitar la dispersión de derrames eventuales de fluido y carecen de condiciones para limitar el acceso a las mismas, incluyendo la disponibilidad de elementos informativos que indiquen los riesgos y los peligros asociados a la manipulación inadecuada de estos equipos, y en particular, de su fluido acompañante.

3. En varias instalaciones visitadas, las existencias de plaguicidas en desuso no contaban con las condiciones de almacenamiento requeridas y en algunas de ellas se observaba dispersión de los productos, incluyendo mezclas de productos no identificados, como resultado de los derrames originados durante la manipulación de los envases. También en varias instalaciones objeto de inspección, fueron identificadas otras insuficiencias de manejo, que incluyen la carencia de medios de protección y otros medios destinados a la manipulación de las existencias en desuso y la contención de las mismas ante la ocurrencia de derrames eventuales.

4. La proyección futura de trabajo en esta materia, debe tomar en cuenta que los resultados alcanzados no deben ser considerados definitivos, debido a la necesidad de incluir en una fase ulterior, las cantidades de aplicaciones con contenido de PCB, que aún se encuentra en explotación. En este sentido, la elaboración de un Plan de Acción Nacional para la implementación del Convenio de Estocolmo, bajo la oportunidad que ofrece el proyecto GEF que ha sido aprobado para estos propósitos, constituye una importante oportunidad, en función de satisfacer esta demanda.

RECOMENDACIONES

La situación nacional, en torno a las existencias en desuso de plaguicidas COP y aplicaciones con PCB, demanda la adopción y establecimiento de un conjunto de recomendaciones, entre las que se incluyen:

1. Elaboración y establecimiento de directrices y/o normativas nacionales de manejo de existencias en desuso de plaguicidas COP y aplicaciones con PCB.

2. Desarrollo de un inventario nacional de mayor alcance con el objetivo de incluir las aplicaciones en explotación con contenido de PCB.
3. Establecimiento de prioridades y aplicación de planes de manejo a nivel de las empresas involucradas.
4. Identificación de alternativas de solución para la eliminación de las existencias en desuso y desarrollo de una evaluación sobre la factibilidad técnica, económica y ambiental de las alternativas identificadas.
5. Desarrollo y establecimiento de un programa de eliminación gradual de equipos eléctricos con contenido de PCB.
6. Desarrollo de proyectos internacionales orientados a apoyar la aplicación de las alternativas de solución identificadas en el marco de los planes nacionales de manejo de existencias en desuso de plaguicidas COP y aplicaciones con PCB.
7. Desarrollar actividades de capacitación y sensibilización nacional sobre los riesgos asociados al manejo inadecuado de PCB y plaguicidas COP
8. Identificación de equipos eléctricos que necesiten acción inmediata para eliminar las condiciones de exposición existentes, priorizando la disposición de los equipos con fugas.

BIBLIOGRAFÍA

- Cortina de Navas, Cristina. Los Contaminantes Orgánicos Persistentes: Una Visión Regional. Marzo 2003.
- Eliminación de grandes cantidades de plaguicidas en desuso en los países en desarrollo. Directrices Provisionales, FAO, PNUMA, OMS, Roma 1996.
- Directrices para el manejo de pequeñas cantidades de plaguicidas inutilizados y caducados. PNUMA, FAO, OMS, Roma, 2000.
- Directrices provisionales para evitar existencias de plaguicidas caducados., FAO, Roma, 1996.
- Encuesta sobre tecnologías actualmente disponibles para la destrucción de PCB sin incineración, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Productos Químicos, Primera Edición, Agosto 2000.
- Ian D. Rae, Intergovernmental Forum on Chemical Safety, Framework for the Management of PCBs. February 2001.
- Inventory Guidelines. Obsolete, unwanted and banned pesticide stocks and POPs, FAO, Rome, 1999.
- Directrices para la identificación de PCB y materiales que contengan PCB, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Productos Químicos, Agosto 1999.
- Inventario de la capacidad mundial de destrucción de bifenilos policlorados, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Productos Químicos, Diciembre 1998.
- Reducing and Eliminating the Use of Persistent Organic Pesticides. Guidance on alternative strategies for sustainable pest and vector management. IOMC, Geneva, 2002
- Transformadores y capacitares con PCB: desde la gestión hasta la reclasificación y eliminación, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente-Productos Químicos, mayo 2002.
- Training Manual, Preparation of a National Environmentally Sound Management Plan for PCBs and PCB-Contaminated Equipment, Secretariat of the Basel Convention, March 2003.