



CONVENIO DE BASILEA

Distr. general  
29 de junio de 2017

Español  
Original: inglés

---

**Conferencia de las Partes en el Convenio de Basilea  
sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos  
de los Desechos Peligrosos y su Eliminación  
13ª reunión**

Ginebra, 24 de abril a 5 de mayo de 2017

Tema 4 b) i) del programa

**Cuestiones relacionadas con la aplicación del Convenio:  
asuntos científicos y técnicos: directrices técnicas**

## **Directrices técnicas**

### **Adición**

**Directrices técnicas sobre la gestión ambientalmente racional de los desechos consistentes en pentaclorofenol y sus sales y ésteres, que los contengan o estén contaminados con ellos**

### **Nota de la Secretaría**

En su 13ª reunión, la Conferencia de las Partes en el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación aprobó, mediante su decisión BC-13/4 relativa a las directrices técnicas sobre la gestión ambientalmente racional de los desechos consistentes en contaminantes orgánicos persistentes, que los contengan o estén contaminados con ellos, las Directrices técnicas sobre la gestión ambientalmente racional de los desechos consistentes en pentaclorofenol y sus sales y ésteres, que los contengan o estén contaminados con ellos, sobre la base del proyecto de directrices técnicas contenido en el documento UNEP/CHW.13/6/Add.3. Dichas directrices técnicas fueron elaboradas por la Secretaría, en consulta con el pequeño grupo de trabajo entre reuniones para la elaboración de las directrices técnicas sobre los desechos consistentes en contaminantes orgánicos persistentes, tomando en consideración observaciones de las Partes y otros interesados directos, así como las observaciones expresadas en la décima reunión del Grupo de Trabajo de composición abierta del Convenio de Basilea. Las directrices técnicas fueron revisadas de nuevo el 1 de marzo de 2017, tomando en consideración los resultados de la reunión presencial del pequeño grupo de trabajo entre reuniones para la elaboración de las directrices técnicas sobre los desechos consistentes en contaminantes orgánicos persistentes, la cual sesionó del 20 al 22 de febrero de 2017 en Bonn, Alemania (véase el documento UNEP/CHW.13/INF/62). La versión final de las directrices técnicas, tal como se aprobaron, aparece en el anexo a la presente nota, la cual, incluido su anexo, aún no ha sido editada formalmente.

## **Anexo**

# **Directrices técnicas sobre la gestión ambientalmente racional de los desechos consistentes en pentaclorofenol y sus sales y ésteres, que los contengan o estén contaminados con ellos**

**Versión final revisada (5 de mayo de 2017)**

# Índice

Abreviaturas y siglas .....	4
Unidades de medida .....	4
<b>I. Introducción.....</b>	<b>5</b>
A.    Ámbito de aplicación .....	5
B.    Descripción, producción, utilización y desechos.....	5
1.    Descripción .....	5
2.    Producción .....	6
3.    Utilización.....	7
4.    Desechos .....	12
<b>II. Disposiciones pertinentes de los convenios de Basilea y Estocolmo .....</b>	<b>17</b>
A.    Convenio de Basilea.....	17
B.    Convenio de Estocolmo .....	19
<b>III. Cuestiones previstas en el Convenio de Estocolmo que se deben abordar en cooperación con el Convenio de Basilea .....</b>	<b>19</b>
A.    Bajo contenido de COP .....	19
B.    Niveles de destrucción y transformación irreversible .....	19
C.    Métodos que constituyen una eliminación ambientalmente racional .....	19
<b>IV. Orientación sobre la gestión ambientalmente racional .....</b>	<b>20</b>
A.    Consideraciones generales .....	20
B.    Marco jurídico y reglamentario .....	20
C.    Prevención y minimización de los desechos .....	20
D.    Detección de los desechos .....	21
1.    Detección .....	21
2.    Inventarios .....	22
E.    Muestreo, análisis y vigilancia .....	22
1.    Muestreo .....	22
2.    Análisis .....	22
3.    Vigilancia.....	23
F.    Manipulación, recolección, embalaje, etiquetado, transporte y almacenamiento .....	23
1.    Manipulación .....	23
2.    Recolección .....	24
3.    Embalaje .....	24
4.    Etiquetado .....	24
5.    Transporte .....	24
6.    Almacenamiento .....	24
G.    Eliminación ambientalmente racional .....	24
1.    Tratamiento previo.....	24
2.    Métodos de destrucción y transformación irreversible .....	24
3.    Otros métodos de eliminación cuando la opción ambientalmente preferible no es la destrucción ni la transformación irreversible.....	25
4.    Otros métodos de eliminación en casos de bajo contenido de COP .....	25
H.    Saneamiento de lugares contaminados.....	25
I.    Salud y seguridad .....	25
1.    Situaciones de mayor riesgo .....	25
2.    Situaciones de menor riesgo .....	25
J.    Medidas de emergencia .....	25
K.    Participación del público .....	26
<b>Anexo I: Bibliography .....</b>	<b>27</b>
<b>Anexo II: Trade names of commercial formulations that contain or have contained PCP, its salts or esters .....</b>	<b>31</b>
<b>Anexo III: Analytical Methods for PCP analytics (ISO) .....</b>	<b>32</b>

## Abreviaturas y siglas

ACC	Arsenato de cobre cromado
ACQ	Cobre alcalino cuaternario
CAS	Chemical Abstracts Service
CE	Comisión Europea
COP	Contaminantes orgánicos persistentes
HCB	Hexaclorobenceno
IEC	Comisión Electrotécnica Internacional
I-TEQ	Factor internacional de equivalencia tóxica
MPA	Mejores prácticas ambientales
MTD	Mejores técnicas disponibles
Na-PCP	Pentaclorofenato sódico
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos
PBT	Tereftalato de polibutileno
PCA	Pentacloroanisol
PCB	Bifenilos policlorados
PCDD	Dibenzoparadioxinas policloradas
PCDF	Dibenzofuranos policlorados
PCP	Pentaclorofenol
PCP-L	Laurato de pentaclorofenilo
PNUMA	Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
TEQ	Equivalencia tóxica
UE	Unión Europea
XRF	Fluorescencia de rayos X

## Unidades de medida

mg	Miligramo ( $10^{-3}$ gramo)
mg/kg	Miligramo por kilogramo. Corresponde a parte por millón (ppm) en masa
$\mu\text{g}$	Microgramo ( $10^{-6}$ gramo)
$\mu\text{g}/\text{kg}$	Microgramo por kilogramo. Corresponde a parte por mil millones (ppb) en masa

## I. Introducción

### A. Ámbito de aplicación

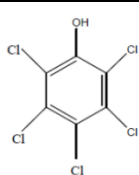
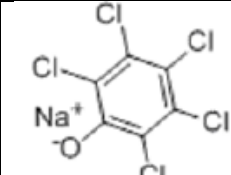
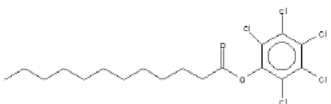
- Las presentes directrices técnicas proporcionan orientación sobre la gestión ambientalmente racional de los desechos consistentes en pentaclorofenol y sus sales y ésteres, que los contengan o estén contaminados con ellos, de conformidad con varias decisiones adoptadas por los órganos de los acuerdos multilaterales ambientales sobre productos químicos y desechos.<sup>1</sup>
- El pentaclorofenol (PCP) y sus sales y ésteres fueron incluidos en el anexo A (Eliminación) del Convenio de Estocolmo en 2015, mediante una enmienda que entró en vigor el 15 de diciembre de 2016.
- Las presentes directrices técnicas deben ser utilizadas conjuntamente con las Directrices técnicas generales sobre el manejo ambientalmente racional de los desechos consistentes en contaminantes orgánicos persistentes, que los contengan o estén contaminados con ellos (PNUMA, 2017a); (en adelante “las Directrices técnicas generales”). Las Directrices técnicas generales tienen como propósito servir de guía general para el manejo ambientalmente racional de los desechos consistentes en contaminantes orgánicos persistentes (COP), que los contengan o estén contaminados con ellos.
- Además, el uso de PCP como plaguicida se analiza más exhaustivamente en las Directrices técnicas sobre la gestión ambientalmente racional de los desechos consistentes en los plaguicidas aldrina, alfa-hexaclorociclohexano, beta-hexaclorociclohexano, clordano, clordecona, dieldrina, endrina, heptacloro, hexaclorobenceno, hexaclorobutadieno, lindano, mírex, pentaclorobenceno, pentaclorofenol y sus sales, ácido perfluorooctano sulfónico, endosulfán de calidad técnica y sus isómeros conexos o toxafeno o con hexaclorobenceno como producto químico industrial, que los contengan o estén contaminados con ellos (PNUMA, 2017b).

### B. Descripción, producción, utilización y desechos

#### 1. Descripción

- El PCP es un hidrocarburo aromático clorado de la familia del clorofenol, que consiste en un anillo de benceno clorado y un grupo hidroxilo. El pentaclorofenol y sus sales y ésteres comprenden el pentaclorofenol (PCP, N° de CAS: 87-86-5), el pentaclorofenato sódico (Na-PCP, N° de CAS: 131-52-2 y 27735-64-4, como monohidrato) y el laurato de pentaclorofenilo (PCP-L, N° de CAS: 3772-94-9), cuando se considera junto con el producto de transformación de estos, el pentacloroanisol (PCA, N° de CAS: 1825-21-4) (véanse las fórmulas estructurales en el cuadro 1), de conformidad con la nota vi) de la parte I del anexo A del Convenio de Estocolmo.

**Cuadro 1:** Fórmulas estructurales del PCP, su sal Na-PCP y su éster PCP-L

	Pentaclorofenol	Pentaclorofenato sódico	Laurato de pentaclorofenilo
Nombre químico y abreviatura	2,3,4,5,6-pentaclorofenol (PCP)	Na-PCP	PCP-L
N° de CAS	87-86-5	131-52-2 y 27735-64-4 (como monohidrato)	3772-94-9
Fórmula molecular	C <sub>6</sub> HCl <sub>5</sub> O	C <sub>6</sub> Cl <sub>5</sub> ONa	C <sub>18</sub> H <sub>23</sub> Cl <sub>5</sub> O <sub>2</sub>
Masa molecular	266,34 g/mol	288,32 g/mol	448,64 g/mol
Fórmulas estructurales del PCP, su sal y éster, así como del principal producto de transformación			

- El PCF en estado puro consiste en cristales de color pardo a blanco de forma similar a agujas y es relativamente volátil. El PCF de calidad técnica presenta típicamente un grado de pureza de alrededor del 86 % (Institute of Environmental Protection, 2008). La formulación de PCP de calidad

<sup>1</sup> Decisiones BC-12/3 y BC-13/4 de la Conferencia de las Partes en el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación; la decisión OEWG-10/4 del Grupo de Trabajo de composición abierta (OEWG) del Convenio de Basilea y la decisión SC-7/13 de la Conferencia de las Partes en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.

técnica actualmente utilizada en Canadá consiste en 86% de PCP, 10% de otros clorofenoles y compuestos relacionados y 4% de inertes (Environment Canada, 2013). El PCP, el Na-PCP y el PCP-L han estado disponibles en forma de bloques sólidos, copos, gránulos, polvo o líquido diluible (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3; Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania, 2015).

7. Otros conservantes producidos a base de clorofenol también pueden contener cantidades significativas de PCP. Los efluentes de las fábricas de pulpa y papel también pueden contener PCP producido de manera no intencional por el blanqueo con cloro (Chandra *et al.*, 2008).

8. El PCP y su metabolito PCA se han detectado en el aire, el agua, el suelo y la biota en todo el mundo, incluso en regiones remotas, aunque hay incertidumbre en cuanto a las fuentes detectadas en lugares remotos, ya que también pueden ser consecuencia de la degradación de hidrocarburos clorados, incluyendo PCB, HCB, HCH y PCNB (Fellin *et al.*, 1996; Barrie *et al.*, 1998; Berger *et al.*, 2004; Hoferkamp *et al.*, 2010; Hung *et al.*, 2010; Su *et al.*, 2011; Zheng *et al.*, 2011). El PCP se detecta en la sangre, la orina, el líquido seminal, la leche materna y el tejido adiposo humano (Veningerova *et al.*, 1996; Sandau *et al.*, 2002; Larsdotter *et al.*, 2005; Zheng *et al.*, 2011; Zheng *et al.*, 2012). La información de biovigilancia muestra niveles similares de PCP en seres humanos de áreas remotas y más pobladas. También muestra exposición y, por lo tanto, riesgo potencial para fetos, niños y adultos. En comparación con otros compuestos clorados, el PCP es uno de los contaminantes que más predomina en las mediciones del plasma sanguíneo. Debido a la concentración de PCP/PCA observada en los seres humanos, no puede excluirse la posibilidad de efectos adversos para la salud humana relacionados con los efectos tóxicos mencionados anteriormente. En los casos en que se cuenta con datos de biovigilancia a largo plazo, las concentraciones de PCP están disminuyendo en el aire y la biota (Zheng *et al.*, 2011; Rylander *et al.*, 2012; UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3).

9. Según el perfil de riesgo elaborado por el Comité de Examen de los Contaminantes Orgánicos Persistentes del Convenio de Estocolmo (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3), el PCP es hepatotóxico, carcinógeno, inmunotóxico, neurotóxico y tóxico para la procreación. Cabe señalar que algunos de estos peligros pueden ser inducidos por un modo de acción en el sistema endocrino y que no existe un consenso científico en relación con la existencia de un umbral para este modo de acción. El PCP también es sumamente tóxico para los organismos acuáticos. Las concentraciones notificadas tras la vigilancia ambiental, por regla general, son inferiores a los niveles que previsiblemente puedan causar un efecto ambiental, sobre todo en zonas remotas. Sin embargo, debido a la amplia diseminación del PCP y el PCA, la cual puede ser el resultado de la transformación del PCP, a los niveles mesurables de PCP/PCA que se encuentran con frecuencia en la biota, y al mecanismo de acción endocrina que poseen el PCP y el PCA, no puede excluirse la posibilidad de que haya efectos en el medio ambiente.

## 2. Producción

10. Las Partes en el Convenio de Estocolmo tienen que prohibir y/o eliminar la producción de PCP y sus sales y ésteres, a menos que hayan notificado a la Secretaría su intención de producirlo para su uso en postes y crucetas de servicios públicos y se hayan inscrito para la exención específica por tiempo limitado en el anexo A del Convenio. También es posible que algunas Partes sigan produciendo PCP y sus sales y ésteres para cualquier propósito hasta que decidan ratificar la enmienda mediante la cual el producto químico fue incluido en el anexo A. La información sobre el uso de la exención relativa a la producción se puede consultar en el registro de exenciones específicas del Convenio de Estocolmo en el sitio web del Convenio ([www.pops.int](http://www.pops.int)). El estado de la ratificación por las Partes de la enmienda por la que se incluye el PCP y sus sales y ésteres en el Convenio de Estocolmo se puede consultar en el sitio web de la Sección de Tratados de las Naciones Unidas (<https://treaties.un.org/>).

11. Existen tres vías principales para producir PCP (PNUMA, 2013):

- a) Reacción de Cl<sub>2</sub> con fenol o clorofenoles en presencia de catalizadores (aluminio, antimonio, sus cloruros, etc.);
- b) Hidrólisis alcalina de hexaclorobenceno (HCB) en soluciones acuosas; y
- c) Termólisis de hexaclorociclohexano (HCH).

12. El Na-PCP y el PCP-L se producen sucesivamente utilizando PCP como material de base (OSPAR, 2001; Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania, 2015).

13. A principios de la década de 1980 se producían de 50 000 a 90 000 toneladas de PCP al año en todo el mundo. En 1987 se estimó que la producción mundial de PCP fue de 30 000 toneladas al

año (OMS, 1987). Desde entonces, la producción es significativamente menor debido a las restricciones de uso impuestas en muchos países (UNEP/POPS/POPRC.10/10/Add.1). No hay información sobre las tendencias actuales de la producción. El PCP y el Na-PCP se producen actualmente para la conservación industrial de la madera, especialmente para el tratamiento de postes y crucetas de servicios públicos y de materiales de construcción para exteriores en construcciones no residenciales. En la región de Samara de la Federación de Rusia, también se producía Na-PCP, con una capacidad anual de 2 400 toneladas (Kluev *et al.*, 2001).

14. El PCP se introdujo por primera vez para su uso como conservante de la madera en 1936. Su importancia comercial se ha reportado desde las décadas de 1950 y 1960 (Kitunen, 1990; USWAG, 2008; Agencia de Protección Ambiental de Suecia, 2009; Environment Canada, 2013).

15. A partir de 2014, el PCP y sus sales se produjeron, al menos, en México y la India. En 2009, KMG Bernuth, en los Estados Unidos, preparó 7 257 toneladas de PCP desde México para utilizar como conservante para la madera en los EE. UU., Canadá y México (CEPE, 2010). La mayor parte del mercado y del uso de PCP se encuentra en Norteamérica (UNEP/POPS/POPRC.10/10/Add.1). En la India se producían anualmente 1 800 toneladas de Na-PCP (Indian Chemicals Council, 2014).

16. El PCP o el Na-PCP se han producido históricamente, al menos, en Brasil, China, la antigua Checoslovaquia, Dinamarca, Francia, Alemania, Polonia, España, Suiza, la antigua URSS y el Reino Unido. En la Unión Europea (UE) la producción de PCP y sus sales cesó en 1992, mientras que la producción de PCP-L continuó hasta el año 2000 (OMS, 1987, CE, 1994a; CE, 1994b; CE, 1996; CEPE, 2010; UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3; Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania, 2015). El PCP-L se ha producido, al menos, en China y el Reino Unido (CEPE, 2010; Indian Chemicals Council, 2014). El PCP que contiene la formulación de tetraclorofenol Ky-5 utilizada en Finlandia y Suecia se produjo entre 1940 y 1984. En Brasil, la producción de PCP y Na-PCP comenzó en 1966 y se prohibió en 2006. Se calculó que hasta el año 1978 la producción total fue de 10 600 toneladas en el caso del PCP y de 27 900 toneladas en el caso del Na-PCP (Castelo Branco, 2016). Los nombres comerciales de los productos que contienen o han contenido PCP, Na-PCP o PCP-L están incluidos en el anexo II de las presentes directrices técnicas.

17. El PCP puede formarse como producto de transformación y metabolito de otros organoclorados tales como el HCB, el HCH (lindano) y el PCNB (quintoceno). La oxidación atmosférica del HCB se ha confirmado como una fuente secundaria mundial de PCP (Kovacevic *et al.*, 2016). El alcance de estas fuentes potenciales de PCP en el medio ambiente no puede cuantificarse. Además, los contaminantes como el HCB, el pentaclorobenceno, las dibenzodioxinas policloradas (PCDD) y los dibenzofuranos policlorados (PCDF) se producen en el proceso de fabricación del PCP (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3; UNEP/POPS/POPRC.10/10/Add.1; USWAG 2008). Existen informes acerca de la seria contaminación ambiental provocada por Cubãtao, de São Paulo, Brasil, debido al vertido ilegal de PCP y otros residuos de la fabricación de productos químicos clorados (Castelo Branco, 2016).

18. Se ha asociado la formación significativa de PCDD y en menor cuantía de PCDF a la producción de conservantes para la madera a base de clorofenol. Por lo tanto, la madera tratada con PCP puede ser una fuente de PCDD y PCDF (Bulle *et al.*, 2010; Fries *et al.*, 2002; Lee *et al.*, 2006; Lorber *et al.*, 2002). Las concentraciones de dioxinas y furanos, presentes como impurezas, disminuyeron después de que se tomaran medidas jurídicas en los EE. UU. y Europa entre 1987 y 1999 (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3). Los análisis más recientes mostraron concentraciones promedio de 634 µg TEQ por kg de PCP (Tondeur *et al.*, 2010) y de 12,5 µg por kg de PCP-Na (República Popular China, 2007). En Japón se han notificado niveles de 0,130 a 26 µg I-TEQ de PCDD y PCDF/kg de ingrediente activo de PCP (Masunaga *et al.*, 2001). En Suecia, la cantidad acumulada de PCDD que se libera al medio ambiente por el uso de clorofenoles en el tratamiento de la madera se estimó entre 70 y 360 kg de PCDD/PCDF (I-TEQ) (Agencia de Protección Ambiental de Suecia, 2009).

### 3. Utilización<sup>2</sup>

19. Las Partes en el Convenio de Estocolmo tienen que prohibir y/o eliminar la utilización de PCP y sus sales y ésteres, a menos que hayan notificado a la Secretaría su intención de utilizarlo para postes y crucetas de servicios públicos y se hayan inscrito para la exención específica por tiempo limitado en el anexo A del Convenio. También es posible que algunas Partes sigan utilizando PCP y sus sales y ésteres para cualquier propósito hasta que decidan ratificar la enmienda mediante la cual

<sup>2</sup> “Utilización” abarca la utilización de PCP y sus sales y ésteres para la fabricación de productos y artículos, así como todos los usos de dichos productos y artículos.

el producto químico fue incluido en el anexo A. La información sobre el uso de la exención se puede consultar en el registro de exenciones específicas del Convenio de Estocolmo en el sitio web del Convenio ([www.pops.int](http://www.pops.int)). El estado de la ratificación por las Partes de la enmienda por la que se incluye el PCP y sus sales y ésteres en el Convenio de Estocolmo se puede consultar en el sitio web de la Sección de Tratados de las Naciones Unidas (<https://treaties.un.org/>).

20. El PCP es uno de los tres principales conservantes industriales para la madera (los otros dos son el arseniato de cobre cromado -CCA- y la creosota), aunque también se ha utilizado para otras aplicaciones (por ejemplo, como herbicida de uso general, biocida, plaguicida, desinfectante, defoliante, agente contra la decoloración de albura y antimicrobiano y en la producción de Na-PCP y PCP-L). El Na-PCP se utilizó con frecuencia para el tratamiento de la madera, debido a su mejor solubilidad en agua en comparación con el PCP. El Na-PCP se disocia fácilmente a PCP. El PCP-L fue desarrollado especialmente para aplicarlo a tejidos.

21. Actualmente, el uso de PCP en el mundo parece estar permitido únicamente para la conservación de la madera en la producción de madera impregnada. El PCP y el Na-PCP se utilizan actualmente para la conservación industrial de la madera aserrada y de la madera de construcción, especialmente para el tratamiento de postes y crucetas de servicios públicos y de materiales de construcción para exteriores en construcciones no residenciales. En el mercado de la madera aserrada y de construcción, el PCP se utiliza menos que el CCA y que los conservantes de cobre alcalino cuaternario (USEPA, 2008). El Na-PCP se utiliza también para productos de pintura de conservación durante el almacenamiento (Indian Chemicals Council, 2014). A partir de 2014, ningún país había informado el uso de PCP-L (UNEP/POPS/POPRC.10/10/Add.1).

22. Para la conservación de la madera por presión con PCP, el conservante (solución de PCP y aceite) se aplica en un cilindro de presión. Los parámetros específicos de tratamiento (por ejemplo, temperatura, presión y duración) dependen de las especies de madera, del producto maderero y del contenido de humedad inicial de la madera. Después del acondicionamiento, se utiliza por lo general un proceso de tratamiento de celda vacía para aplicar el conservante de PCP a base de aceite. Después del ciclo de drenaje al final del proceso de impregnación, se aplica un vacío para favorecer la eliminación del exceso de conservante y del aire presurizado de las celdas de la madera. Este proceso minimiza el "sangrado" del conservante del producto tratado. Otra opción es utilizar un baño de expansión o un ciclo de vapor final, seguido de una aplicación de vacío para minimizar las exudaciones superficiales y el sangrado a largo plazo y mejorar la limpieza superficial del material. La madera tratada se extrae del cilindro de tratamiento y se deposita sobre una bandeja colectora hasta que deje de escurrir. De allí se toma la madera y se lleva a lugar de almacenamiento en el patio o se transporta por camión o ferrocarril. (Environment Canada, 2013).

23. El Na-PCP se utiliza para el baño de inmersión o el tratamiento por pulverización contra la decoloración de albura. Los compuestos activos se suministran en polvo o en concentrados acuosos mezclables o diluibles, para usar en concentraciones de solución de 2 a 5 %. Éstos se preparan en grandes tanques donde se sumerge la madera por períodos cortos (10 - 20 segundos). Después del tratamiento, la madera se apila para que escurra y se pueda secar el exceso de solución. La madera tratada se puede entonces secar al horno o al aire y envasar para su despacho. (Kitunen, 1990; OSPAR, 2001 y las referencias incluidas).

24. El PCP-L se empleaba antes para la conservación de textiles que están sometidos a ataques de hongos y bacterias durante el almacenamiento y utilización. Entre estos se encuentran tejidos e hilados de lana, algodón, lino y yute utilizados en cubiertas, lonas, toldos, carpas, telas, mallas y redes, así como cuerdas de sisal y manila. A principios de la década de 1990, el PCP-L se utilizó para tejidos de yute, de los cuales el PC-L pasaba a las fibras de lana de las alfombras. La utilización de PCP-L continuó para la conservación de textiles militares de alta resistencia (por ejemplo, utilizado para el transporte y las carpas) aún en la década del 2000, debido a que se consideraba un conservante eficaz contra una amplia gama de organismos causantes de deterioro, y demostró ser compatible con muchos de los otros tratamientos y materiales necesarios para usos militares. (OSPAR, 2001 y las referencias incluidas, Institute for Environmental Protection, 2008; Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania, 2015).

25. El PCP, el Na-PCP y el PCP-L se utilizaron, al menos, hasta la década de 1980, por ejemplo, como conservantes en productos de pintura a base de aceite, como conservantes en almidones, dextrinas y colas (cuero, papel higiénico, alfombras, etc.) y en adhesivos, como producto intermedio para la síntesis de productos farmacéuticos, como producto intermedio en la obtención de sustancias colorantes (tintes de antraquinona y productos intermedios), en granjas de setas para las bandejas de madera donde estas se cultivan, en el control de limo en la producción de pulpa y papel, en el agua de



las torres de enfriamiento y como herbicida químico para uso agrícola (por ejemplo, como fungicida o en cultivos como defoliante) (OSPAR, 2001; Institute for Environmental Protection, 2008).

26. El PCP, sus sales y sus ésteres se han utilizado para diferentes propósitos en diferentes países y regiones (véase el cuadro 2), pero su uso se interrumpió en muchos países en la década de 1990. Ya en 1996 estaba restringido, al menos, en 30 países (CE, 1996).

27. En la actualidad no existen nuevos usos del PCP en Australia, China, la UE, Nueva Zelanda, la Federación de Rusia, Serbia, Sri Lanka o Suiza (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3), aunque es probable que aún estén en uso en esos países productos y artículos tratados con PCP. Por ejemplo, la Agencia Sueca de Protección del Medio Ambiente estimó en 2009 que aún seguían en uso 340 toneladas de PCP, principalmente en madera impregnada a presión, a pesar de la prohibición en 1978 (Agencia de Protección Ambiental de Suecia, 2009).

28. La información recopilada para el perfil de riesgo del Convenio de Estocolmo mostró que todos los países donde existe el uso como conservante para la madera han reportado también restricciones y/o reglamentos en vigor para gestionar la industria de la conservación de la madera, incluyendo Belice, Canadá, México y Estados Unidos de América (EE. UU.). Además, el uso de PCP para el tratamiento de la madera está prohibido o severamente restringido en Indonesia, Marruecos, Sri Lanka y Ecuador (UNEP/POPS/POPRC.10/10/Add.1) y Brasil. En Europa, el PCP, sus sales y ésteres se utilizaron en diferentes sectores hasta 2008. (CE, 1994a; CE, 1994b; CE, 1996; UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3; Agencia de Medio Ambiente de Alemania, 2015).

**Cuadro 2:** Usos actuales e históricos del PCP, Na-PCP y PCP-L en diferentes países y regiones (Instituto de Protección Ambiental, 2008; UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3).<sup>3</sup>

País	Usos del PCP	Información adicional
Australia	Fungicida contra la decoloración de albura y conservante de la madera.	
Brasil	Conservante de la madera, conservante de cuerdas de sisal y termicida.	Los usos y las importaciones fueron prohibidos en 2006 después de un examen toxicológico y ecotoxicológico realizado por las autoridades sanitarias y ambientales. Brasil importó 2 300 t de PCP y Na-PCP entre 1989 y 2003 (Almeida <i>et al.</i> , 2007).  El PCP también se conoce como "pó da China" en la literatura y en artículos académicos.
Canadá	Tratamiento de la madera para postes, crucetas de servicios públicos, madera de construcción para exteriores, pilotes y traviesas de ferrocarril. Entre los usos históricos están el de agente contra la decoloración de albura y aplicaciones especializadas (pinturas, tintes, productos de ensamblaje de madera, productos para el tratamiento industrial del agua, biocidas de campos petrolíferos y conservantes de materiales).	Desde 1993, no se han instalado traviesas de ferrocarril tratadas con PCP. Existen aproximadamente 15 millones de postes de madera en la red de distribución, y el uso predominante de PCP es para el tratamiento de postes y crucetas de madera de servicios públicos. El Canadá ha reportado un aumento del uso de PCP, de 372 toneladas en 2008 a 537 toneladas en 2012 (UNEP/POPS/POPRC.10/10/Add.1). Todos los usos contra la decoloración de albura y demás usos (por ejemplo, conservantes domésticos para la madera) se eliminaron en 1990

<sup>3</sup> El uso de PCP como plaguicida se analiza más exhaustivamente en las directrices técnicas sobre la gestión ambientalmente racional de los plaguicidas que son COP (PNUMA, 2017b)

		(UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3).
China	Uso histórico en la conservación de madera para la construcción ferroviaria y como molusquicida	
UE	<p>Usos históricos como:</p> <p>Conservante de madera (fungicida y agente anti azulado), incluyendo el tratamiento curativo de la madera, tratamiento in situ de edificios de interés cultural e histórico. En Alemania la madera tratada con PCP se utilizaba comúnmente en el interior de las casas, en edificios con alto porcentaje de materiales de madera, tales como barracas, naves, silos, etc. Las capas superiores de la madera tratada pueden contener PCP en una concentración de varios miles de miligramos por kilogramo (Agencia Federal de Medio Ambiente de Alemania, 2015). En otros países de la UE el PCP se aplicaba principalmente en los exteriores de las casas. La impregnación de textiles industriales o de alta resistencia (tejidos e hilados de lana, algodón, lino y yute utilizados en cubiertas, lonas, toldos, carpas, mallas y redes, así como cuerdas de sisal y manila) hasta 2002 (Comisión Europea, 2011);</p> <p>Conservante de pinturas de aceite, colas, adhesivos, selladores de juntas, compuestos de fundición y barnices;</p> <p>Producto intermedio en la síntesis de fármacos;</p> <p>Producto intermedio en sustancias colorantes;</p> <p>Bactericida para el control de limo en las industrias del curtido y de pulpa y papel;</p> <p>Molusquicida en el tratamiento de agua industrial, en particular agua de enfriamiento;</p> <p>Herbicida agrícola;</p> <p>Conservante en la producción de setas;</p> <p>Biocida de superficie para albañilería.</p>	<p>En 1996 casi el 90 % del consumo total de PCP, Na-PCP y PCP-L en la UE correspondió al uso de Na-PCP para el control de la decoloración de albura en Francia, Portugal y España (Royal Haskoning, 2002). Portugal informó el uso para el tratamiento de tablas de paletas, madera de construcción y paneles de cercas. Todos los usos del PCP cesaron en 2008, pero muchos Estados miembros lo habían restringido mucho antes.</p>
India	<p>PCP en la industria del curtido (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3).</p> <p>El Na-PCP es principalmente un conservante de madera, pero también de “pinturas al temple” a base de agua durante el almacenamiento. (UNEP/POPS/POPRC.10/10/Add.1).</p>	
Japón	Uso histórico como herbicida en arrozales (Minomo <i>et al.</i> , 2011) y fungicida de uso agrícola.	<p>A partir de 1990 se retiró el registro para la producción, procesamiento e importación de todos los productos que contenían PCP como productos químicos agrícolas. En 2003 se prohibió el uso de PCP como producto químico agrícola. Hasta el año 1989 la producción total de PCP en el Japón fue de 175 700 toneladas.</p>
México	Adhesivos, curtido, papel y textiles.	

EE. UU	<p>Uso histórico como herbicida, defoliante, musguicida y desinfectante (USEPA, 2016).</p> <p>En la actualidad el PCP se utiliza predominantemente para tratar postes y crucetas de servicios públicos, donde solo se permiten tratamientos de PCP por presión y térmicos.</p> <p>El PCP también se ha utilizado para el tratamiento contra la decoloración de albura, como herbicida, en la producción de arroz y azúcar, el tratamiento del agua (en especial contra el limo en torres de enfriamiento), como defoliante antes de la cosecha del algodón y como herbicida de uso general antes de situaciones de emergencia.</p> <p>También se ha utilizado en numerosos productos, incluyendo adhesivos, materiales de construcción (tejas de asbesto, tejas, paredes de ladrillo, bloques de hormigón, aislamiento, compuestos de sellado de tubos y tableros de paredes), cuero y papel, producción de petróleo e incluso como repelente de aves (Cirelli, 1977; USEPA, 2008; UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3)</p>	<p>Se calcula que en la red de servicios públicos hay en servicio de 130 a 135 millones de postes de madera tratados con conservantes, los cuales constituyen más del 90 % del mercado de postes y presentan una tasa de reemplazo del 2 al 3 % (aproximadamente de 3 a 5 millones de postes) al año (USWAG, 2005). En 1995, alrededor del 45 % de los postes fueron tratados con PCP, mientras que en 2002 esta cifra fue de alrededor del 56 % (USEPA, 2008). El consumo doméstico en los EE. UU. disminuyó a partir de la década de 1970, debido a las preocupaciones ambientales y en respuesta a la mayor competitividad dentro de la industria de servicios públicos (USEPA, 2008). Muchos de los usos como conservante para otros materiales que no sean maderas fueron prohibidos en 1987. En 2002, aproximadamente de 5 000 a 5 500 toneladas se utilizaron para el tratamiento de postes de servicios públicos, madera aserrada y madera de construcción. (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3)</p>
Antigua URSS	<p>Uso histórico en la conservación de madera comercial, pinturas, barnices, papel, textiles, cuerdas y cuero y como herbicida no selectivo y desecante en plantas de algodón (OMS, 1987).</p>	<p>En la antigua URSS se utilizó Na.PCP durante 30 años para el tratamiento de la madera comercial (Troyanskaya &amp; Veliamidova, 2009).</p>

29. En el apéndice V del documento UNEP/POPS/POPRC.9/INF/7 se ofrece información más detallada sobre los usos actuales por países. La concentración de PCP en el producto tratado depende del método de tratamiento y del material (cuadro 3). En el tratamiento por inmersión, el PCP se aplica en solución de 2 a 5 % (OSPAR, 2001). En el Canadá, se utiliza una concentración de PCP de 5 a 8 % en aceite de petróleo para el tratamiento a presión de la madera (Environment Canada, 2013).

**Cuadro 3:** Concentraciones típicas de PCP, Na-PCP y PCP-L en diferentes materiales

Material	PCP, Na-PCP y PCP-L	Fuente
Madera tratada por inmersión	0,1 kg/m <sup>3</sup> (absorción promedio) (150 - 280 mg/kg) <sup>4</sup>	Agencia de Protección Ambiental de Suecia, 2009
Retención típica de conservante en la madera tratada a presión	3,4 - 16 kg PCP/m <sup>3</sup> de madera tratada (5 100 - 45 700 mg/kg) <sup>5</sup> 4,8 - 7,2 kg de PCP/m <sup>3</sup> (pino del Sur) (7 200 - 20 500 mg/kg) <sup>6</sup> 5 kg/m <sup>3</sup> (7 500 - 14 200 mg/kg) <sup>7</sup>	Environment Canada, 2013 USWAG, 2008 Agencia de Protección Ambiental de Suecia, 2009
Concentración promedio de PCP en la madera tratada y secada al aire	625 mg/kg	Comisión Europea, 2011
Textiles	2 % (20 000 mg/kg)	OSPAR, 2001
Alfombras de lana	>50 mg/kg	Wimbush, 1989
Cuero	0,1 % <sup>8</sup> (1 000 mg/kg) 0,25 % (2 500 mg/kg)	Abrams, 1948
Agua de enfriamiento	28 mg/l (Na-PCP)	Cirelli, 1977

#### 4. Desechos

30. Son imprescindibles medidas orientadas a las corrientes de desechos importantes en términos de volumen y concentración para poder eliminar, reducir y controlar la carga ambiental del PCP y sus sales y ésteres de las actividades de gestión de desechos. En dicho contexto debe reconocerse lo siguiente:

a) El principal uso mundial de PCP y sus sales y ésteres es como conservante para la madera de alta resistencia (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3). Los postes y crucetas de servicios públicos y otros productos de madera para la construcción tienen una larga vida útil. A los efectos de los análisis del ciclo de vida, se ha estimado que la vida útil en el Canadá de un poste tratado con PCP es de 60 a 70 años (Bolin & Smith, 2011; Canadá, 2014). En los edificios, la vida útil puede ser aún mayor. En los países tropicales los árboles pueden no durar tanto tiempo: una madera sin tratar puede tener una durabilidad natural de 4 años, pero una vida útil de 20 años si se trata con Na-PCP (Indian Chemicals Council, 2014). El PCP fue el principal ingrediente activo de ciertos conservantes para la madera de uso doméstico, y se añadió a productos tales como tintes y pinturas;

b) Las aplicaciones típicas del PCP-L han sido para textiles militares, textiles tropicales y carpas. Se considera que estos productos tienen una vida relativamente larga (15 a 20 años) y, por lo tanto, también se considera que son una corriente de desechos importante (Comisión Europea, 2011);

c) El PCP y sus sales y ésteres se liberan de productos y artículos durante su vida útil mediante escurrimiento de las superficies de la madera, así como por evaporación. (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3). Por lo tanto, la concentración del producto químico en el artículo puede disminuir con el tiempo. En dependencia del disolvente, la temperatura, el pH y el tipo de madera, del 30 al 80 % del PCP puede evaporarse en el lapso de 12 meses a partir de que la madera haya recibido el tratamiento por inmersión o con brocha. Las liberaciones a partir de los textiles durante su vida útil dependen del tipo de textil, de las condiciones ambientales y de la aplicación. El PCP-L es muy insoluble en agua y tiene una presión de vapor baja. Se ha estimado que son necesarios 10 años para que la concentración de PCP-L disminuya de 2 % a menos de 1%, nivel al que el efecto conservante se reduce considerablemente. (OSPAR, 2001 y las referencias incluidas). Según informes, la concentración de PCP en los postes de servicios públicos ha disminuido en 50 % durante los 25 años de servicio (Agencia de Protección Ambiental de Suecia, 2009);

<sup>4</sup> Indicativo para la densidad del pino 350 - 660 kg/m<sup>3</sup>

<sup>5</sup> Indicativo para la densidad del pino 350 - 660 kg/m<sup>3</sup>

<sup>6</sup> Indicativo para la densidad del pino 350 - 660 kg/m<sup>3</sup>

<sup>7</sup> Indicativo para la densidad del pino 350 - 660 kg/m<sup>3</sup>

<sup>8</sup> NB: Hay muy poca información disponible. La única referencia disponible fue [http://www.leatherchemists.org/forum/forum\\_posts.asp?TID=1605&PN=135](http://www.leatherchemists.org/forum/forum_posts.asp?TID=1605&PN=135)

- d) Durante el tratamiento de la madera, puede haber escurrimiento hacia el suelo durante el proceso de tratamiento, traslado o secado (UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3) o liberaciones accidentales (Kitunen, 1990). En los suelos cercanos a los aserraderos que han utilizado PCP en gran medida, se han encontrado altos niveles de contaminación muchos años después de que se discontinuó su uso (The Clean Environment Commission 1984; Kitunen, 1990; Agencia de Protección Ambiental de Suecia, 2009; BOPRC, 2016). También se han medido altas concentraciones de PCP en los suelos alrededor de los postes de servicios públicos de pino del Sur (máxima 5 800 mg/kg) (EPRI, 1997). El PCP se adsorbe en la capa superior del suelo con alto contenido orgánico, mientras que los clorofenoles de menor cloración penetran más profundamente en el suelo. También se ha reportado que los suelos contaminados con clorofenoles presentan PCDD o PCDF en su capa superior con alto contenido orgánico, al igual que ocurre con el PCP (Kitunen, 1990);
- e) Muchos países ya han establecido disposiciones para la eliminación de la madera tratada que no se reutiliza.

31. Los desechos pueden contener diferentes concentraciones de PCP y sus sales y ésteres, en dependencia de las cantidades que se aplicaron originalmente a productos específicos y de las cantidades liberadas durante el uso del producto y la gestión de los desechos. Los desechos consistentes en PCP y sus sales y ésteres, que los contengan o estén contaminados con ellos (en lo sucesivo "desechos de PCP") pueden encontrarse en:

- a) Preparaciones y productos químicos de PCP y sus sales y ésteres
  - i) PCP, Na-PCP y PCP-L obsoletos o no utilizados (líquidos o bloques);
  - ii) Fangos de filtración procedentes de la producción de Na-PCP.
- b) Desechos líquidos y sólidos de instalaciones de tratamiento de la madera que utilizan PCP, Na-PCP o PCP-L:
  - i) Condensados, aguas de enjuague y aguas infiltrantes;
  - ii) Fangos de tanques, sumideros y cilindros de presión
  - iii) Fangos de procesos de tratamiento de aguas residuales (por ejemplo, material floculado)
  - iv) Recipientes o envolturas y paletas de PCP a granel;
  - v) Filtros de aspiradoras de limpieza;
  - vi) Materiales absorbentes de limpieza;
- c) Productos y artículos tratados con PCP, sus sales y ésteres:
  - i) Madera tratada (postes y crucetas de servicios públicos, traviesas, cercas, tejas, pasarelas, elementos de construcción, muelles, espigones, porches, suelos y vigas laminadas);
  - ii) Cuerdas y tejidos tratados (especialmente para uso en exteriores, como toldos, carpas, velas de navegación, lonas, hilados (lana, algodón, lino y yute, etc.);
  - iii) Cuero y tejidos e hilados de lana, algodón, lino y yute tratados;
  - iv) Almidones, dextrinas, colas y adhesivos tratados;
  - v) Agua de torres de enfriamiento.
- d) Suelos contaminados;
- e) Fangos urbanos e industriales y lixiviados de vertederos.

32. Las corrientes de desechos de PCP más importantes en términos del volumen potencial se prevé que sean:

- a) Los postes y crucetas de servicios públicos (USWAG, 2005; Canadá, 2014);
- b) Traviesas de ferrocarril;
- c) Madera de construcción, en especial para aplicaciones en exteriores;
- d) Textiles, tales como tejidos e hilados de lana, algodón, lino y yute, utilizados en cubiertas, lonas, toldos, carpas, mallas y redes, así como cuerdas de sisal y manila;

e) Aplicaciones militares, incluyendo cajas de municiones (USEPA, 1984), textiles para transporte de alta resistencia y carpas.

33. Las corrientes de desechos de PCP más importantes en términos de concentración de PCP y sus sales y ésteres se prevé que sean:

a) PCP, Na-PCP y PCP-L en estado bruto procedentes de la producción de plaguicidas y existencias obsoletas;

b) Soluciones conservantes (soluciones de agua o aceite) de PCP, sus sales y otros clorofenoles con PCP como ingrediente;

c) Otros desechos sólidos de instalaciones de conservación de la madera (incluidos los fangos de los sumideros, de los tanques de concentrados y soluciones de trabajo y de los cilindros de presión, fangos de los procesos de tratamiento de aguas residuales (por ejemplo, materiales floculados) y filtros de aspiradoras de limpieza);

d) Bloques sólidos de PCP para utilizar como conservantes;

e) Envases utilizados para PCP y sus sales y ésteres;

f) Textiles tratados con PCP y sus sales y ésteres.

34. Los desechos de PCP pueden generarse en una amplia gama de aplicaciones, en diferentes etapas del ciclo de vida y a través de diferentes medios de liberación. El conocimiento de los medios de liberación es lo que sirve de guía para el análisis y la elección de los métodos que pueden utilizarse en la gestión de estos desechos. En el cuadro 4 se presenta un resumen de la información pertinente sobre el ciclo de vida de los desechos que contienen PCP y sus sales y ésteres.

**Cuadro 4:** Visión general de la producción y aplicación del PCP y sus sales y ésteres, y sus medios de liberación al medio ambiente (según UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3 y UNEP/POPS/POPRC.10/10/Add.1). Se cree que algunas de las aplicaciones han cesado hace más de 20 años y es improbable que estos desechos se encuentren en otros lugares que no sean vertederos

Grupo	Materiales básicos /Sustancias utilizadas	Aplicaciones /Procesos	Producto final	Medios de liberación
<b>PRODUCCIÓN DE PCP, Na-PCP Y PCP-L</b>				
<b>Producción química</b>	Cloro, fenoles, catalizadores	Síntesis química	PCP, Na-PCP, PCP-L	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos sólidos (incluyendo el fango de filtración)</li> <li>• Lixiviados de vertederos</li> <li>• Efluentes</li> <li>• Fangos</li> <li>• Aire</li> </ul>
	PCP (producto intermedio)	Síntesis de sustancias farmacéuticas y colorantes <sup>9</sup>	Sustancias farmacéuticas y colorantes con posibles residuos de PCP	
<b>PRODUCCIÓN DE ARTÍCULOS UTILIZANDO PCP, SUS SALES Y ÉSTERES</b> (Las siguientes casillas incluyen artículos convertidos en desechos. Esos desechos también se pueden generar en los lugares de producción, tales como restos, recortes de desecho, etc.)				
<b>Madera impregnada a presión</b>	PCP y Na-PCP	Impregnación a presión o tratamiento térmico de madera	Postes y crucetas de servicios públicos Traviesas de ferrocarril Materiales de construcción para exteriores Paletas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos sólidos</li> <li>• Lixiviados de vertederos</li> <li>• Desechos líquidos industriales y domésticos</li> <li>• Efluentes</li> <li>• Fangos</li> <li>• Aire</li> </ul>
<b>Madera recientemente aserrada y madera no madurada</b>	PCP y Na-PCP (también otros fungicidas a base de clorofenol con PCP como ingrediente)	Uso fúngico a corto plazo, tratamiento por inmersión o pulverización, conservación de madera para uso doméstico	Madera de uso general	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos sólidos</li> <li>• Lixiviados de vertederos</li> <li>• Desechos líquidos industriales y domésticos</li> <li>• Efluentes</li> <li>• Fangos</li> <li>• Aire</li> </ul>
<b>Tratamiento in situ de materiales de madera</b>	PCP, Na-PCP	Tratamiento fúngico de estructuras existentes	Materiales de madera existentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos sólidos</li> <li>• Lixiviados de vertederos</li> <li>• Desechos líquidos de limpieza industrial y doméstica</li> <li>• Efluentes</li> <li>• Fangos</li> <li>• Aire</li> </ul>

<sup>9</sup> Se reporta que el PCP se presenta como producto intermedio en la obtención de sustancias colorantes (OSPAR 2001), pero no hay información sobre los residuos de PCP.

<b>Material de construcción</b>	Na-PCP	Biocidas de superficie para materiales de albañilería y otros materiales de construcción	Albañilería Tejas de amianto Tejas Paredes de ladrillos Bloques de hormigón Aislamiento Compuestos de sellado de tubos Tableros de pared	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos sólidos</li> <li>• Lixiviados de vertederos</li> <li>• Desechos líquidos de limpieza industrial y doméstica</li> <li>• Efluentes</li> <li>• Fangos</li> <li>• Aire</li> </ul>
<b>Fibras y textiles</b>	PCP-L	Conservación de materiales de producción y protección contra el mildiu	Hilados de lana, algodón, lino, yute, utilizados para coberturas, lonas, toldos, carpas, mallas, redes y cuerdas de sisal y manila	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos sólidos</li> <li>• Lixiviados de vertederos</li> <li>• Desechos líquidos de limpieza industrial y doméstica</li> <li>• Efluentes</li> <li>• Fangos</li> <li>• Aire</li> </ul>
<b>Cuero</b>	Na-PCP	Protección contra el moho	Cuero	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos sólidos</li> <li>• Lixiviados de vertederos</li> <li>• Desechos líquidos de limpieza industrial y doméstica</li> <li>• Efluentes</li> <li>• Fangos</li> <li>• Aire</li> </ul>
<b>Uso biocida como conservante</b>	PCP, Na-PCP y PCP-L como conservante de materiales	Conservantes para pinturas de aceite, colas y adhesivos (en especial a base de almidón, proteína vegetal y proteína animal)	Pinturas, colas y adhesivos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos sólidos</li> <li>• Lixiviados de vertederos</li> <li>• Desechos líquidos de limpieza industrial y doméstica</li> <li>• Efluentes</li> <li>• Fangos</li> <li>• Aire</li> </ul>
<b>Uso plaguicida<sup>10</sup></b>	PCP, Na-PCP	Pulverización	Alguicidas, bactericidas, fungicidas, herbicidas, insecticidas, molusquicidas, defoliantes, germicidas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desechos sólidos</li> <li>• Lixiviados de vertederos</li> <li>• Desechos líquidos de limpieza industrial y doméstica</li> <li>• Efluentes</li> <li>• Fangos</li> <li>• Aire</li> </ul>

<sup>10</sup> El uso de PCP como plaguicidas se analiza más exhaustivamente en las directrices técnicas sobre la gestión ambientalmente racional de los plaguicidas que son COP (PNUMA, 2017b).



## II. Disposiciones pertinentes de los convenios de Basilea y Estocolmo

### A. Convenio de Basilea

35. En el artículo 1 ("Alcance del Convenio") se definen los tipos de desechos que están sujetos al Convenio de Basilea. En el apartado a) del párrafo 1, se estipula un proceso de dos etapas para determinar si un "desecho" es un "desecho peligroso" sujeto al Convenio. En primer lugar, los desechos tienen que pertenecer a cualquiera de las categorías enumeradas en el anexo I del Convenio ("Categorías de desechos que hay que controlar"). En segundo lugar, los desechos tienen que poseer al menos una de las características enumeradas en el anexo III del Convenio ("Lista de características peligrosas").

36. En el anexo I se enumeran algunos de los desechos que pueden consistir en PCP y sus sales y ésteres, contenerlos o estar contaminados con ellos:

- a) Entre los desechos de PCP, Na-PCP o PCP-L como producto químico industrial pueden encontrarse:
  - i) Y5: Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera
  - ii) Y6: Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos
  - iii) Y12: Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices;
  - iv) Y13: Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos
  - v) Y39: Fenoles, compuestos fenólicos, con inclusión de clorofenoles;
  - vi) Y41: Solventes orgánicos halogenados;
  - vii) Y43: Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados;
  - viii) Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas;
  - ix) Y46: Desechos recogidos de los hogares.
- b) Entre los desechos de plaguicidas de PCP pueden encontrarse:
  - i) Y2: Desechos resultantes de la producción y preparación de productos farmacéuticos
  - ii) Y4: Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos;
  - iii) Y5: Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera
  - iv) Y6: Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de disolventes orgánicos
  - v) Y 18: Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de desechos industriales;
  - vi) Y45: Compuestos organohalogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el anexo I (por ejemplo, Y39, Y41, Y42, Y43, Y44);

37. Se presupone que los desechos incluidos en el anexo I presentan, al menos, una de las características peligrosas enumeradas en el anexo III, entre las cuales pueden estar la H3 Líquidos inflamables, H6.1 "Tóxicos (venenos) agudos), H11 "Sustancias tóxicas (con efectos retardados o crónicos)", H12 "Ecotóxicos" o H13 (Sustancias que pueden, por algún medio, después de su eliminación, dar origen a otra sustancia que posea una característica peligrosa, por ejemplo, un producto de lixiviación, que posee alguna de las características arriba expuestas)" a menos que, a través de "pruebas nacionales", pueda demostrarse que no muestran esas características. Las pruebas nacionales pueden ser útiles para identificar una característica peligrosa en particular enumerada en el anexo III hasta que la característica peligrosa esté totalmente definida. Los documentos de orientación sobre las características peligrosas H11, H12 y H13 del anexo III fueron aprobados provisionalmente por la Conferencia de las Partes en el Convenio de Basilea en sus reuniones sexta y séptima.

38. La lista A del anexo VIII del Convenio describe los desechos “caracterizados como peligrosos de conformidad con el apartado a) del párrafo 1 del presente Convenio.” Sin embargo, “la inclusión de un desecho en este anexo no obsta, en un caso particular, para que se use el anexo III [Lista de características peligrosas] para demostrar que un desecho no es peligroso” (párrafo b) del anexo I). La lista A del anexo VIII incluye una serie de desechos o categorías de desechos que pueden contener o estar contaminados con PCP, sus sales y ésteres, incluyendo:

- a) A3050: Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas/adhesivos excepto los desechos especificados en la lista B (véase el apartado correspondiente en la lista B B4020);
- b) A3070: Desechos de fenoles, compuestos fenólicos, incluido el clorofenol en forma de líquido o de lodo;
- c) A3090: Desechos de cuero en forma de polvo, cenizas, lodos y harinas que contengan compuestos de plomo hexavalente o biocidas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3100);
- d) A3100: Raeduras y otros desechos del cuero o de cuero regenerado que no sirvan para la fabricación de artículos de cuero, que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas (véase el apartado correspondiente en la lista B B3090);
- e) A4010: Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos, pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B;
- f) A4030: Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de desechos de plaguicidas y herbicidas que no respondan a las especificaciones, caducados, o no aptos para el uso previsto originalmente;
- g) A4040: Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera;
- h) A4070: Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, con exclusión de los desechos especificados en la lista B (véase el apartado correspondiente de la lista B B4010);
- i) A4110: Desechos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes:
  - Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados;
  - Cualquier sustancia del grupo de las dibenzoparadioxinas policloradas;
- j) A4130: Envases y contenedores de desechos que contienen sustancias incluidas en el anexo I, en concentraciones suficientes como para mostrar las características peligrosas del anexo III;
- k) A4140: Desechos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o caducados correspondientes a las categorías del anexo I, y que muestran las características peligrosas del anexo III;
- l) A4160: Carbono activado consumido no incluido en la lista B (véase el correspondiente apartado de la lista B B2060).

39. La lista B del anexo IX enumera los desechos que no estarán sujetos a lo dispuesto en el apartado a) del párrafo 1 del artículo 1, a menos que contengan materiales incluidos en el anexo I en una cantidad tal que les confiera una de las características del anexo III. La lista B del anexo IX incluye una serie de desechos o categorías de desechos que pueden contener o estar contaminados con PCP y sus sales y ésteres, incluyendo:

- a) B2060: Carbón activado consumido que no contenga ninguno de los constituyentes del anexo I en grado tal que muestre características del anexo III, por ejemplo, carbono resultante del tratamiento de agua potable y de los procesos de la industria alimenticia y la producción de vitaminas (obsérvese el artículo correspondiente A A4160 de la lista A);
- b) B3020: Desechos de papel, cartón y productos del papel;<sup>11</sup>
- c) B3030: Desechos de textiles;<sup>12</sup>

<sup>11</sup> Remítase al anexo IX del Convenio de Basilea para consultar la lista completa.

- d) B3035: Revestimientos de suelos textiles y alfombras para desecho;
- e) B4020: Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos.<sup>13</sup>
40. Para más información, véase la sección II.A de las Directrices técnicas generales.

## **B. Convenio de Estocolmo**

41. Las presentes directrices abarcan el PCP y sus sales y ésteres producidos de manera intencional, cuya producción y utilización han de eliminarse de conformidad con el artículo 3 y la parte I del anexo A del Convenio de Estocolmo.
42. En la Parte VIII del anexo A del Convenio de Estocolmo se establecen los requisitos específicos para los postes y crucetas de servicio público fabricados con arreglo a la exención, de la manera siguiente:

“Todas las Partes que se hayan inscrito, de conformidad con el artículo 4, para la exención respecto de la producción y el uso del pentaclorofenol en los postes y crucetas de servicios públicos adoptará las medidas necesarias para garantizar que los postes y crucetas que contengan pentaclorofenol puedan identificarse fácilmente, etiquetándolo o por otros medios, durante sus ciclos de vida. Los artículos tratados con pentaclorofenol no deben reutilizarse para fines distintos de los que sean objeto de exención.”

43. Para más información sobre el registro de exenciones específicas para el PCP visite el sitio: [www.pops.int](http://www.pops.int).
44. Para más información, véase la sección II.B de las Directrices técnicas generales.

## **III. Cuestiones previstas en el Convenio de Estocolmo que se deben abordar en cooperación con el Convenio de Basilea**

### **A. Bajo contenido de COP**

45. La definición provisional de bajo contenido de COP para el PCP y sus sales y ésteres es de 100 mg/kg.<sup>14</sup>
46. El bajo contenido de COP descrito en el Convenio de Estocolmo es independiente de las disposiciones sobre los desechos peligrosos del Convenio de Basilea.
47. Los desechos con un contenido de PCP y sus sales y ésteres superior a 100 mg/kg deben ser eliminados de manera tal que el contenido de COP se destruya o se transforme de manera irreversible de conformidad con los métodos descritos en la subsección IV.G.2. De no ser así, pueden eliminarse de manera ambientalmente racional cuando la destrucción o transformación irreversible no sea la opción ambientalmente preferible de acuerdo con los métodos descritos en la subsección IV.G.3.
48. Los desechos con un contenido de PCP y sus sales y ésteres igual o inferior a 100 mg/kg deben eliminarse de conformidad con los métodos mencionados en la subsección IV.G.4 de las Directrices técnicas generales (que definen los métodos de eliminación cuando el contenido de COP es bajo), teniendo en cuenta lo descrito en la subsección IV.I.1 *infra* (en relación con las situaciones de mayor riesgo).
49. Para más información sobre el bajo contenido de COP, véase la sección III.A de las Directrices técnicas generales.

### **B. Niveles de destrucción y transformación irreversible**

50. La definición provisional de los niveles de destrucción y transformación irreversible puede consultarse en la sección III.B de las Directrices técnicas generales.

### **C. Métodos que constituyen una eliminación ambientalmente racional**

51. Véase la sección IV.G *infra* y la sección IV.G de las Directrices técnicas generales.

<sup>12</sup> *Ibíd* 11.

<sup>13</sup> *Ibíd* 11.

<sup>14</sup> Determinadas de conformidad con los métodos y normas internacionales.

## **IV. Orientación sobre la gestión ambientalmente racional**

### **A. Consideraciones generales**

52. Para más información, véase la sección IV.A de las Directrices técnicas generales.

### **B. Marco legislativo y reglamentario**

53. Las Partes en los convenios de Basilea y Estocolmo deben analizar sus estrategias, políticas, controles, normas y procedimientos nacionales para garantizar que estos estén en consonancia con los dos convenios y con las obligaciones que de ellos se desprenden, en especial las relativas a la gestión ambientalmente racional de los desechos de PCP.

54. Entre los elementos de un marco reglamentario aplicable al PCP y sus sales y ésteres deben figurar medidas para prevenir la generación de desechos y garantizar la gestión ambientalmente racional de los desechos generados. Los elementos de este marco podrían incluir:

- a) Legislación de protección del medio ambiente que establezca un régimen reglamentario, límites de liberaciones y criterios de calidad ambiental;
- b) Prohibiciones de producir, vender, utilizar, importar y exportar PCP y sus sales y ésteres, excepto en el caso de las Partes que hayan notificado a la Secretaría su intención de utilizar o producir PCP de conformidad con la exención específica por tiempo limitado incluida en el anexo A del Convenio de Estocolmo;
- c) El requisito de que se empleen las mejores técnicas disponibles (MTD) y las mejores prácticas ambientales (MPA) en la producción no intencional y el uso de PCP, en el caso de las Partes que hayan notificado a la Secretaría su intención de utilizar o producir PCP de conformidad con la exención específica por tiempo limitado incluida en el anexo A del Convenio de Estocolmo;
- d) Medidas para garantizar que los desechos de PCP no puedan ser eliminados de manera que puedan dar lugar a la recuperación, el reciclado, la regeneración, la reutilización directa o a usos alternativos distintos de los que sean objeto de exención en el anexo A del Convenio de Estocolmo;
- e) Controles adecuados de la gestión ambientalmente racional para separar los materiales que contengan PCP y sus sales y ésteres, de los materiales que se puedan reciclar (por ejemplo, madera y textiles no tratados);
- f) Medidas necesarias para garantizar que los postes y crucetas de servicios públicos que contengan PCP puedan ser identificados fácilmente mediante etiquetas u otros medios durante sus ciclos de vida. Los artículos tratados con PCP no deben reutilizarse para fines distintos de los que sean objeto de exención;
- g) Requisitos para el transporte de materiales y desechos peligrosos;
- h) Especificaciones para los contenedores, equipos, contenedores a granel y sitios de almacenamiento para desechos de PCP, sus sales y ésteres;
- i) Especificación de métodos analíticos y de muestreo aceptables para el PCP, sus sales y ésteres;
- j) Requisitos para las instalaciones de gestión y eliminación de desechos;
- k) Definiciones de los desechos peligrosos y de las condiciones y criterios para la identificación y clasificación de los desechos de PCP como desechos peligrosos;
- l) Un requisito general para la notificación y el examen públicos de los proyectos de reglamentos oficiales, políticas, certificados de aprobación, licencias, información sobre el inventario y datos sobre emisiones y liberaciones nacionales en relación con los desechos;
- m) Requisitos para la determinación, evaluación y saneamiento de sitios contaminados;
- n) Requisitos relativos a la salud y la seguridad de los trabajadores; y
- o) Medidas legislativas, por ejemplo, para la prevención y reducción al mínimo de los desechos, elaboración de inventarios y adopción de medidas en situaciones de emergencia.

55. Para más información, véase la sección IV.B de las Directrices técnicas generales.

### **C. Prevención y minimización de los desechos**

56. En los convenios de Basilea y Estocolmo se promueve la prevención y minimización de los desechos. En virtud del Convenio de Estocolmo se deben eliminar la producción y utilización del

PCP y sus sales y ésteres, a menos que estén previstas en las exenciones específicas incluidas en la parte I del anexo A del Convenio.

57. La minimización de los desechos y, en especial, la formación de desechos peligrosos son un tema que se aborda en las mejores técnicas disponibles (MTD) para la conservación de la madera con productos químicos, definidas para los países nórdicos (Consejo Nórdico de Ministros, 2014). Los artículos tratados con PCP no deben reutilizarse para fines distintos de los que sean objeto de exención en el anexo A del Convenio de Estocolmo.

58. Se deben minimizar las cantidades de desechos que contengan PCP, sus sales y ésteres mediante el aislamiento y la separación de estos desechos de los otros desechos en la fuente, a fin de evitar que se mezclen con otras corrientes de desechos y las contaminen.

59. La mezcla y batido de desechos cuyo contenido de PCP, sus sales y ésteres sea superior a 100 mg/kg con otros materiales exclusivamente a los efectos de generar una mezcla con un contenido de PCP, sus sales y ésteres igual o inferior a 100 mg/kg no es ambientalmente racional. Sin embargo, tal vez sea necesario mezclar o batir los materiales como método de tratamiento previo a fin de facilitar el tratamiento u optimizar su eficacia.

60. Para más información, véase la sección IV.C sobre la prevención y minimización de los desechos de las Directrices técnicas generales.

## **D. Detección de los desechos**

61. En el apartado a) del párrafo 1 del artículo 6 del Convenio de Estocolmo se solicita a cada Parte que elabore, entre otras cosas, estrategias apropiadas para detectar los productos y artículos en uso y los desechos consistentes en COP, que los contengan o estén contaminados con ellos. La detección de los desechos de PCP, sus sales y ésteres es el punto de partida para que su gestión ambientalmente racional sea eficaz.

62. Para obtener información general sobre la detección y los inventarios, véase la sección IV.D de las Directrices técnicas generales.

### **1. Detección**

63. Los desechos de PCP pueden encontrarse en:

- a) Residuos de la producción de PCP, Na-PCP y PCP-L y en lugares donde se produjeron, prepararon y almacenaron estos productos químicos;
- b) Instalaciones de almacenamiento y en lugares donde se usaron o aplicaron PCP, Na-PCP y PCP-L, por ejemplo, aserraderos, instalaciones de conservación de madera, curtidorías, instalaciones de producción textil, granjas;
- c) Casas y edificios históricos, puntos de venta de plaguicidas, centros comerciales, escuelas, hospitales, instalaciones industriales, edificios de oficinas y de apartamentos, etc.;
- d) Materiales contaminados, incluyendo ropa de protección, equipos y accesorios de aplicación, materiales de embalaje vacíos, contenedores, pisos, paredes y ventanas;
- e) Instalaciones de recolección, reciclado, y recuperación de madera, textiles, cuero, e instalaciones de gestión de desechos de plaguicidas;
- f) Suelos, sedimentos y fangos cloacales contaminados y aguas que han sido contaminadas, por ejemplo, por derrames;
- g) Productos comerciales que contienen PCP, Na-PCP o PCP-L, tales como postes y crucetas de servicios públicos, traviesas de ferrocarril, madera impregnada para aplicaciones en exteriores, paletas, pinturas, colas, plaguicidas de PCP, materiales de construcción; y
- h) Vertederos.

64. Cabe destacar que ni siquiera el personal técnico experimentado podría determinar la naturaleza de un efluente, una sustancia, un contenedor o una pieza de un equipo por su apariencia o sus marcas. Por consiguiente, puede ser útil para las Partes consultar la información sobre la producción, utilización y tipos de desechos que se proporciona en la sección I.B de las presentes directrices a la hora de detectar artículos y mezclas que contengan PCP, sus sales y ésteres.

65. Específicamente en una instalación de eliminación de desechos de madera impregnada puede ser difícil determinar en la práctica si los desechos de madera están impregnados, debido a la pintura o a las condiciones climáticas. En caso de dudas y por precaución, deben clasificarse como madera

impregnada o desechos peligrosos. En la práctica también ocurre que hay mezcladas maderas impregnadas más antiguas, ya que se calcula que la esperanza de vida promedio de la madera tratada sea de 30 años. Esto quiere decir que es importante continuar clasificando la madera impregnada durante la demolición de estructuras de madera u otros proyectos antiguos donde no se conozca con certitud la composición de la madera. (Consejo Nórdico de Ministros, 2014).

## 2. Inventarios

66. Al elaborar los inventarios de desechos de PCP, es importante tener en cuenta la vida útil de los artículos donde estos se utilizaron y cuándo se introdujeron en el mercado en relación con las restricciones. La utilización de PCP, sus sales y ésteres en los artículos depende en gran medida de las prácticas locales y de la producción de la madera. La vida útil de los productos de madera tratados con conservantes depende del tipo de uso y de la clase de madera tratada.

67. En varios países ya desde hace décadas han cesado muchas de las aplicaciones históricas del PCP y sus sales y ésteres, debido a las restricciones nacionales y a la introducción de alternativas con mejores perfiles ambientales y sanitarios. Por lo tanto, es importante considerar cuidadosamente los usos potenciales para enfocar correctamente las actividades del inventario.

## E. Muestreo, análisis y vigilancia

68. Para obtener información general sobre muestreo, análisis y vigilancia, véase la sección IV.E de las Directrices técnicas generales.

69. Se deberán establecer procedimientos de muestreo, análisis y vigilancia de los artículos que puedan contener PCP, sus sales y ésteres.

### 1. Muestreo

70. El muestreo constituye un elemento importante para determinar y vigilar las preocupaciones ambientales y los riesgos para la salud humana.

71. Antes de comenzar la campaña de muestreo se deberán establecer y acordar procedimientos estándar. El muestreo debe atenerse a la legislación nacional específica, donde exista, o a las reglamentaciones y normas internacionales.

72. Entre los tipos de matrices que se suelen muestrear figuran:

- a) Líquidos:
  - i) Formulaciones plaguicidas y fungicidas líquidas;
  - ii) Lixiviados de vertederos;
  - iii) Fluidos biológicos (orina y sangre, en el caso del control de la salud de los trabajadores).
- b) Sólidos:
  - iv) Formulaciones y desechos de producción sólidos;
  - v) Suelos, sedimentos y fangos urbanos e industriales;
  - vi) Materiales en que se han utilizado PCP, sus sales o ésteres: por ejemplo, madera, textiles, cuero y materiales de construcción;
  - vii) Alimentos (por ejemplo, goma guar);
  - viii) Embalajes.

### 2. Análisis

73. El análisis se refiere a la extracción, purificación, separación, detección, cuantificación y notificación de las concentraciones de PCP, sus sales y ésteres en la matriz de que se trate. Con miras a obtener resultados significativos y aceptables, los laboratorios analíticos deberán contar con la infraestructura necesaria (locales) y experiencia demostrada.

74. El desarrollo y la difusión de métodos analíticos fiables y la recopilación de datos analíticos de alta calidad son importantes para determinar el impacto ambiental de los productos químicos peligrosos, incluidos los COP. Además, estos se necesitan para determinar si los desechos se clasifican como peligrosos.

75. El PCP puede detectarse mediante reacciones cromáticas, incluyendo el uso de la espectroscopia ultravioleta o la cromatografía en capa fina. Se han desarrollado métodos basados en

la fluorescencia de rayos X (XRF) para analizar la resistencia del producto de PCP, así como su contenido en la solución de impregnación, la madera y el aserrín. La detección de PCP, sus sales o ésteres específica del compuesto puede realizarse por cromatografía de gases en columna capilar después de la derivatización con éter de metilo o etilo o anhídrido acético para formar acetato de PCP (Buhr *et al.*, 2000) o sin derivatización mediante cromatografía líquida. Entre los detectores utilizados comúnmente se encuentran los detectores de captura de electrones (ECD) o los detectores selectivos de masas.

76. Existen métodos aplicables en el caso de productos y bienes de consumo tales como los de cromatografía de gases para el análisis de clorofenoles, sales y ésteres, incluido el PCP, en tecnologías del cuero y peletería (ISO 17070:2015), PCP y sus ésteres en la madera (Becker *et al.*, 2002; Método 8270 de la USEPA; BS 5666-6:1983 de Nueva Zelanda) o residuos de pentaclorofenol en el algodón, productos textiles algodonereros y cuero, y en productos de cuero (Mou *et al.*, 1999). Se elaboró un método de cromatografía líquida por espectrometría de masas mediante la dilución de isótopos para medir las concentraciones de PCP en muestras textiles (Su & Zhang, 2011). El límite de detección (LOD) fue de 1,0 ng/g y el límite de cuantificación (LOQ), de 5,0 ng/g.

77. Para más información sobre los métodos de análisis, véase el anexo III.

### 3. Vigilancia

78. La vigilancia y la supervisión son métodos importantes para detectar y dar seguimiento a las preocupaciones ambientales y los riesgos para la salud humana. La información recopilada mediante los programas de vigilancia se utiliza en los procesos de adopción de decisiones fundamentadas en criterios científicos y para la evaluación de la eficacia de las medidas de gestión de riesgos, incluidos los reglamentos.

79. Los programas de vigilancia deben ser implementados en las instalaciones de gestión de PCP, sus sales y ésteres y de los desechos que los contengan.

## F. Manipulación, recolección, embalaje, etiquetado, transporte y almacenamiento

80. Para obtener información general sobre la manipulación, recolección, embalaje, etiquetado, transporte y almacenamiento, véase la sección IV.F de las Directrices técnicas generales.

81. En los casos en que los desechos de PCP se consideren desechos peligrosos, estos deben ser manipulados, recolectados, empaquetados, etiquetados, transportados y almacenados como tales con arreglo a las disposiciones aplicables de la legislación nacional. Las personas que participan en la manipulación, recolección, embalaje, etiquetado, transporte y almacenamiento de desechos peligrosos deben recibir una formación adecuada.

82. En los casos en que los desechos que contengan PCP, sus sales y ésteres sean productos o artículos de consumo doméstico (por ejemplo, textiles, cuero, lonas), es posible que no se requieran consideraciones específicas de manipulación, recolección, embalaje, etiquetado, transporte y almacenamiento. Estos desechos se deberán manipular, recolectar, embalar, etiquetar, transportar y almacenar de conformidad con las disposiciones de la legislación nacional relativas a la gestión ambientalmente racional de ese tipo de desechos.

### 1. Manipulación

83. Las principales preocupaciones al manipular desechos de PCP son la exposición humana, las liberaciones accidentales al medio ambiente y la contaminación de otras corrientes de desechos con PCP, sus sales y ésteres. Los desechos de PCP deben manipularse separadamente de otros tipos de desechos para evitar la contaminación de otras corrientes de desechos.

84. Cuando se realizan reparaciones, renovaciones o demoliciones de edificios antiguos, los renovadores y contratistas deben prestar atención a la posibilidad de que el PCP, sus sales y ésteres estén contenidos en materiales de madera, tejas de amianto, tejas, paredes de ladrillos, bloques de hormigón, aislamientos, compuestos selladores de tubos, tableros de pared y textiles (cubiertas, toldos). Si estos materiales contienen PCP, sus sales y ésteres, deben ser cuidadosamente retirados y aislados para evitar que el polvo se propague a las áreas circundantes. El trabajo debe realizarse portando los equipos de protección apropiados, tales como guantes, monos desechables, gafas protectoras y máscaras de protección respiratoria, que cumplan las normas internacionales.

85. Las organizaciones que manipulan desechos que contengan PCP, sus sales y ésteres deben poner en práctica un conjunto de procedimientos para su manipulación, y los trabajadores deben recibir formación en dichos procedimientos.

## 2. **Recolección**

86. Los mecanismos de recolección que prevean depósitos para los desechos de PCP deben velar por la separación de los desechos de PCP de los demás desechos. En el caso de que el país cuente con mecanismos para la recolección por separado de la madera impregnada, éstos también deben recibir los desechos de PCP. No obstante, puede resultar difícil identificar los desechos de PCP como materiales tratados con PCP.

87. Los depósitos para la recolección no se deben convertir en almacenes a largo plazo de desechos de PCP.

## 3. **Embalaje**

88. En los casos en que los desechos de PCP se consideren desechos peligrosos, deberán embalsarse adecuadamente antes de su almacenamiento, de conformidad con las disposiciones aplicables de la legislación nacional.

89. Los desechos de PCP deben ser colocados en bidones estancos y sellados, y de ser necesario, después de haber escurrido.

## 4. **Etiquetado**

90. En los casos en que los desechos de PCP se consideren desechos peligrosos, todo contenedor debe estar claramente marcado con una etiqueta de advertencia y una etiqueta con los datos del contenedor y un número de serie único. Estos datos deben incluir el contenido del contenedor (por ejemplo, las cantidades exactas de equipos, el volumen y el peso, el tipo de desecho que contiene), el lugar de procedencia de los desechos para permitir su trazabilidad, la fecha de todo reembalaje y el nombre y número de teléfono de la persona responsable de la operación de reembalaje.

91. Todas las Partes que se hayan inscrito, de conformidad con el artículo 4 del Convenio de Estocolmo, para la exención respecto de la producción y el uso del PCP en los postes y crucetas de servicios públicos, adoptará las medidas necesarias para garantizar que los postes y crucetas que contengan PCP puedan identificarse fácilmente, etiquetándolos o por otros medios, durante sus ciclos de vida.

## 5. **Transporte**

92. En los casos en que los desechos de PCP se consideren desechos peligrosos, estos deben ser transportados con arreglo a las disposiciones aplicables de la legislación nacional.

## 6. **Almacenamiento**

93. Los desechos de PCP deben almacenarse en sitios designados para ello y deben tomarse las medidas apropiadas para evitar la dispersión, liberación y filtración subterránea de PCP, sus sales y ésteres, así como para controlar la propagación de olores.

94. Deberán adoptarse medidas apropiadas, tales como la instalación de tabiques, para evitar que otros materiales y desechos se contaminen con el PCP, sus sales y ésteres.

95. Las áreas de almacenamiento de desechos de PCP deben contar con vías de acceso apropiadas para vehículos.

96. Cuando haya almacenadas grandes cantidades de desechos de PCP, estas deben protegerse del fuego, ya que con frecuencia estos desechos son inherentemente inflamables.

## G. **Eliminación ambientalmente racional**

### 1. **Tratamiento previo**

97. Los desechos líquidos de PCP (por ejemplo, aguas de enjuague, condensados) deben procesarse para eliminar el aceite y el PCP antes de ser descargados. Las técnicas de tratamiento pueden incluir: separación por gravedad, separación API de aceite/agua, separación de placas, tratamiento de fango activado, tratamiento con carbón activado, tratamiento físico-químico (por ejemplo, floculación), evaporación/condensación.

98. Para más información, véase la subsección IV.G.1 de las Directrices técnicas generales.

### 2. **Métodos de destrucción y transformación irreversible**

99. Para más información, véase la subsección IV.G.2 de las Directrices técnicas generales.



### **3. Otros métodos de eliminación cuando la opción ambientalmente preferible no es la destrucción ni la transformación irreversible**

100. Para obtener información, véase la subsección IV.G.3 de las Directrices técnicas generales.

### **4. Otros métodos de eliminación en casos de bajo contenido de COP**

101. Para obtener información, véase la subsección IV.G.4 de las Directrices técnicas generales.

## **H. Saneamiento de lugares contaminados**

102. La contaminación del suelo puede tener lugar por acumulación durante un largo período de operación y también por derrames. Los lugares contaminados también pueden presentar altos niveles de PCDD y PCDF debido a la liberación de contaminantes de productos que contienen PCP (Kitunen, 1990; Agencia de Protección Ambiental de Suecia, 2009; UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3).

103. Para obtener información, véase la sección IV.H de las Directrices técnicas generales.

## **I. Salud y seguridad**

104. Para obtener información, véase la sección IV.I de las Directrices técnicas generales.

### **1. Situaciones de mayor riesgo**

105. Para obtener información general, véase la subsección IV.I.1 de las Directrices técnicas generales.

106. Las situaciones de mayor riesgo se dan en lugares donde existen elevadas concentraciones o grandes volúmenes de desechos de PCP y donde existe gran posibilidad de exposición para los trabajadores o la población en general.<sup>15</sup> Causan especial preocupación la exposición dérmica directa y la inhalación de partículas o polvo fino de PCP, sus sales y ésteres en el lugar de trabajo o en el hogar. Por ejemplo, los trabajadores industriales de las instalaciones de conservación de la madera, los edificios históricos y la población en general que utilizan conservantes de la madera en gran medida y sin control en los hogares pueden estar expuestos a grandes cantidades.

107. Si bien no está documentado que los artículos que contienen PCP, sus sales y ésteres conlleven riesgos específicos para el medio ambiente y la salud humana durante su manipulación, recolección, transporte y almacenamiento, es importante tener presente que cuando hay grandes cantidades de estos desechos, incluso estando bien almacenados, es más probable que representen riesgos que cuando las cantidades son más pequeñas y están dispersas en grandes áreas.

108. Las situaciones de mayor riesgo en relación específicamente con el PCP, sus sales y ésteres, pueden ocurrir en:

- a) Lugares donde se produce PCP, sus sales y ésteres;
- b) Lugares donde se procesa madera, cuero y textiles tratados con PCP, sus sales y ésteres, incluyendo la instalación de postes y crucetas de servicios públicos;
- c) Instalaciones de gestión de desechos de la construcción;
- d) Instalaciones de gestión de desechos de madera, textiles y cuero.

### **2. Situaciones de menor riesgo**

109. Para obtener información sobre las situaciones de menor riesgo, véase la subsección IV.I.2 de las Directrices técnicas generales.

## **J. Medidas de emergencia**

110. En los lugares donde se produce (si está permitido), utiliza, almacena, transporta o elimina PCP, sus sales y ésteres deben existir planes de medidas de emergencia. Para más información sobre los planes de medidas de emergencia consulte la sección IV.J de las Directrices técnicas generales.

<sup>15</sup> Por ejemplo, se detectaron efectos en la salud de obreros de una instalación de producción de compuestos organoclorados en Brasil (ACPO, 2004).

## **K. Participación del público**

111. Las Partes en el Convenio de Basilea o de Estocolmo deben tener establecidos procesos de participación de todos los ciudadanos. Para más información, véase la sección IV.K de las Directrices técnicas generales.

## Annex I to the technical guidelines\*

### Bibliography

- Abrams, E. 1948. Microbiological deterioration of organic materials: its prevention and methods of test. United States Department of Commerce. National Bureau of Standards. Miscellaneous Publication 188. 52 p. <https://ia700700.us.archive.org/17/items/microbiologicald188abra/microbiologicald188abra.pdf>
- ACPO, Associação de Combate aos Poluentes. 2004. Rhodia's case: Environmental Contamination and Corporate Decisions. Available in: <[http://www.acpo.org.br/caso\\_rhodia.htm#contaminacao](http://www.acpo.org.br/caso_rhodia.htm#contaminacao)>
- Almeida, F. V., Centeno, A.J., Bisinoti, M.C., Jardim, W.F. 2007. Toxic and persistent substances in Brazil. Quím. Nova. 2007, vol.30, n.8, pp.1976-1985. Available in: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422007000800033>
- Barrie, L., Falck, E., Gregor, D., Iverson, T., Loeng, H., Macdonald, R., et al. 1998. The influence of physical and chemical processes on contaminant transport into and within the Arctic. In: Gregor, D., Barrie, L., Loeng, H., editors. The AMAP Assessment. p. 25-116.
- Becker, R., Buge, H.G., Win, T. 2002. Determination of pentachlorophenol (PCP) in waste wood--method comparison by a collaborative trial. Chemosphere. 2002 Jun;47(9):1001-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12108691>
- Berger, U. Herzke, D. and Sandanger, T.M. 2004. Two trace analytical methods for determination of hydroxylated PCBs and other halogenated phenolic compounds in eggs from Norwegian birds of prey. Anal. Chem. 76:441 -452.
- Bolin, C., Smith, S.T. 2011. Life cycle assessment of pentachlorophenol-treated wooden utility poles with comparisons to steel and concrete utility poles. Renewable and Sustainable Energy Reviews 15 (2011) 2475–2486
- BOPRC, 2016. Bay of Plenty Regional Council, Kopeopeo canal contamination remediationct. <https://www.boprc.govt.nz/environment/kopeopeo-canal-contamination-remediation-project/> Accessed 28 March, 2016
- Buhr A., C. Genning, T. Salthammer, 2000. Trace analysis of pentachlorophenol (PCP) in wood and wood-based products –comparison of sample preparation procedures. Fresenius J Anal Chem 367:73–78
- Bulle, C. et al. 2010. Enhanced migration of PCDD/Fs in the presence of PCP-treated oil in soil around utility poles: screening model validation. Env. Tox. Chem 29(3):582-590.
- Canada, 2014. Submission to the Stockholm Convention Annex F request for information. <http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/Meetings/POPRC9/POPRC9Followup/PCPSubmission/tabid/3564/Default.aspx>
- Castelo Branco, J. 2016. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants: Associated Environmental, Social and Economic Impacts. Universidade Federal de São Paulo. Diadema.
- Chandra, R., Abhay, R., Sangeeta, Y., Devendra, K.P. 2008. Reduction of pollutants in pulp paper mill effluent treated by PCP-degrading bacterial strains. Environ Monit Assess (2009) 155:1–11
- Cirelli, D.P. 1977. Patterns of Pentachlorophenol Usage in the United States of America. In: Rao, K.R. Pentachlorophenol. Chemistry, Pharmacology, and Environmental Toxicology. Proceedings of a symposium held in Pensacola, Fla., June 27-29, 1977, sponsored by the USEPA and University of West Florida. ISBN 978-14615-8948-8 (e-book).
- EC, 1994a. Commission Decision 94/783/EC of 14 September 1994 concerning the prohibition of PCP notified by the Federal Republic of Germany. Official Journal L 316 , 09/12/1994 P. 0043 – 0048. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A31994D0783>
- EC, 1994b. The Commission Authorizes Germany to Prohibit PCP. European Commission Press release 14/09/1994. [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-94-838\\_en.htm?locale=en](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-94-838_en.htm?locale=en)
- EC, 1996. Commission Decision 96/211/EC of 26 February 1996 concerning the prohibition of pentachlorophenol (PCP) notified by Denmark. Official Journal L 068 , 19/03/1996 P. 0032 – 0040. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31996D0211>

---

\* Para reducir costos, no se han traducido los anexos del presente documento.

- Environment Canada, 2004. Industrial treated wood users guidance document. Guidance for the industrial treated wood user concepts to include in an environmental management system concerning the use of wood treated with CCA (chromated copper arsenate), ACA (ammoniacal copper arsenate), ACZA (ammoniacal copper zinc arsenate), creosote and pentachlorophenol. 83 p.  
[http://www.electricity.ca/media/pdfs/environmental/wood\\_preservation/UGD\\_eng.pdf](http://www.electricity.ca/media/pdfs/environmental/wood_preservation/UGD_eng.pdf)
- Environment Canada, 2013. Recommendations for the design and operation of wood preservation facilities, 2013. Technical Recommendations Document. 444 p. Available from:  
<https://www.ec.gc.ca/pollution/default.asp?lang=En&n=49B173AE-1&offset=1&toc=show>
- EPRI, 1997. Pole Preservatives in soils adjacent to in-service utility poles in the United States, WO2879 and WO9024. ESEERCO Research Project EP92-37, Electric Power Research Institute TR-108598.  
<http://www.epri.com/abstracts/Pages/ProductAbstract.aspx?ProductId=TR-108598>
- European Commission, 2011. Study on waste related issues of newly listed POPs and candidate POPs. (prepared by the Expert Team to Support Waste Implementation, ESWI). Available at:  
[http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/POP\\_Waste\\_2010.pdf](http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/POP_Waste_2010.pdf).
- Fellin, P., Barrie, L. A., Dougherty, D., Toom, D., Muir, D., Grift, N., Lockhart, L., Billeck, B., 1996. Air monitoring in the Arctic: Results for selected persistent organic pollutants for 1992. *Environ. Toxicol. and Chem.* 153:253-261.
- Fries, GF et al. 2002. Treated wood in livestock facilities: relationship among residues of PCP, dioxins and furans in wood and beef. *Environ. Pollut.* 116:301-307.
- German Federal Environment Agency, 2015. Identification of potentially POP-containing Wastes and Recyclates – Derivation of Limit Values. Available at:  
<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen/identification-of-potentially-pop-containing-wastes>
- Hoferkamp, L. M.H. Hermanson, and D.C.G. Muir. 2010. Current use pesticides in Arctic media; 2000 - 2007. *Sci. Total Environ.* 408 (15): 2985-2994.
- Hung, H., Kallenborn, R., Breivik, K., Su, Y., Brorstrøm-Lunden, E., Olafsdottir, K., Thorlacius, J. M., Keppanen, S., Bossi, R., Skov, H., Manø, S., Stern, G., Sverko, E., Fellin, P. 2010: Atmospheric monitoring of organic pollutants in the Arctic under the Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP): 1993 - 2006. *Sci. Tot. Environ.* 408:2854–2873.
- Indian Chemicals Council, 2014. Submission of the Indian Chemicals Council to the Stockholm Convention Annex F request for information. Available from:  
<http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/Meetings/POPRC9/POPRC9Followup/PCPSubmission/tabid/3564/Default.aspx>
- Institute of Environmental Protection, 2008: Dossier prepared in support of a proposal of pentachlorophenol to be considered as a candidate for inclusion in the Annex I to the Protocol to the 1979 Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution on Persistent Organic pollutants (LRTAP Protocol on POPs). Warsaw, May 2008. 88 p. Available from: [www.pops.int](http://www.pops.int) in UNEP/POPS/POPRC.7/INF/5
- Kluev N.A., Kurlyandskiy B.A., Revich B.A., Filatov B.N. 2001: Dioxins in Russia. Moscow, 210 pp. (in Russian).
- Kitunen, V. & Salkinoja-Salonen, M., 1990. Soil Contamination at Abandoned Sawmill Areas. *Chemosphere*, Vol.20. Nos. 10.-12, pp 1671-1677.
- Kitunen, V., Valo, R., Salkinoja-Salonen, M., 1985. Analysis of chlorinated phenols, phenoxyphenols and dibenzofurans around wood preserving facilities. *Intern. J. Environ. Anal. Chem.* 1985, Vol. 20, pp.13-28
- Kitunen, V.H. 1990. The use and formation of CPs, PCPPs and PCDDs/PCDFs in mechanical and chemical wood processing industries. ISBN 952-90-2452-5
- Kovacevix, G., Sabljic, A., 2016. Atmospheric oxidation of hexachlorobenzene: new global source of pentachlorophenol. *Chemosphere* 159: 488.-495
- Larsdotter, M., Darnerud, P.O., Aune, M., Glynn, A. and Bjerselius, R. 2005. Serum concentrations of PCP, PCBs, and hydroxylated metabolites of PCB during pregnancy and lactation. National Food Agency, Sweden (Livmedelsverket). 32 p.
- Lee, CC., Guo YL., Chang HY. 2006: Human PCDD/F levels near a PCP contamination site in Tainan, Taiwan. *Chemosphere* 65:436-448.

- Lorber, M., Barton, R.G., Winters, D.L., Bauer, K.M., Davis, M., Palausky, J.. 2002. Investigation of the potential release of polychlorinated dioxins and furans from PCP-treated utility poles. *Sci. Total Env.* 290:15-39.
- Masunaga, S., Takasuga, T., and Nakanishi, J., 2001. Dioxin and dioxin-like PCB impurities in some Japanese agrochemical formulations. *Chemosphere*, 44:873-885
- Minomo, K., N. Ohtsuka, S. Hosono, K.Nojiri, K. Kawamura. 2011. Seasonal change of PCDDs/PCDFs/DL-PCBs in the water of Ayase River, Japan: pollution sources and their contributions to TEQ. *Chemosphere* 85:188-1994.
- Mou, J., Chen, M., Zou, M. 1999. [Determination of pentachlorophenol residues in textiles and leather and leather products by gas chromatography/mass spectrometry]. [Article in Chinese]. *Se Pu*. 1999 Jul;17(4):386-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12552858>
- Nordic Council of Ministers, 2014. Wood preservation with chemicals Best Available Techniques (BAT). Authors: Esa Salminen, Risto Valo, Maarit Korhonen and Rikard Jermlås. *TemaNord* 2014:550. ISBN 978-92-893-2829-6 (EPUB) <http://dx.doi.org/10.6027/TN2014-550>
- OSPAR, 2001. Pentachlorophenol. Hazardous Substances Series. 39 p. <http://www.ospar.org/documents?v=6921>
- Piskorska-Pliszczynska, J., Strucinski, P., Mikolajczyk, S., Maszewski, S., Rachubik, J. Pajurek, M. 2016. Pentachlorophenol from an old henhouse as a dioxin source in eggs and related human exposure. *Environmental Pollution* 208 (2016) 404-412
- Royal Haskoning, 2002. Fact sheets on production, use and release of priority substances in the WFD, Pentachlorophenol, Final draft. 15 October 2002. 10 p. [https://circabc.europa.eu/.../FS%20Pentachlorophenol%](https://circabc.europa.eu/.../FS%20Pentachlorophenol%20)
- Rylander C, Lund E, Froyland L, Sandanger TM. 2012 Mar 27. Predictors of PCP, OH-PCBs, PCBs and chlorinated pesticides in a general female Norwegian population. *Environ Int.* 43C:13-20.
- Sandau, C.D. Ayotte, P., Dewailly, É, Duffe, J., Norstrom, R.J. 2002. PCP and hydroxylated PCB metabolites in umbilical cord plasma of neonates from coastal populations in Quebec. *Env. Health Perspect.* 110(4):411 - 417.
- Su, Y., Hung, H., Stern, G., Sverko, E., Lao, R., Barresi, E., Rosenberg, B., Fellin, P., Li, H., Xiao, H. 2011. Bias from two analytical laboratories involved in a long-term air monitoring program measuring organic pollutants in the Arctic: a quality assurance/quality control assessment. *J. Environ. Monitor.* 13: 3111 -3118.
- Su, F. & Zhang, P. 2011. Accurate analysis of trace pentachlorophenol in textiles by isotope dilution liquid chromatography-mass spectrometry. *J Sep Sci.* 2011 Mar;34(5):495-9
- Swedish Environmental Protection Agency 2009. The role of pentachlorophenol treated wood for emissions of dioxins into the environment. Report 5935. Swedish Environmental Protection Agency. 46 p. Available from: <http://chm.pops.int/TheConvention/POPsReviewCommittee/Meetings/POPRC9/POPRC9Followup/PCPSubmission/tabid/3564/Default.aspx>
- The Clean Environment Commission, 1984. Report on the review of the plan for the rehabilitation of the site of domtar inc. former wood preserving plant, Transcona, Manitoba. December 1984. <http://www.cecmanitoba.ca/resource/reports/Domtar%201984edited1.pdf>
- The People's Republic of China, 2007. National Implementation Plan for the Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. 369 p. <http://chm.pops.int/Implementation/NIPs/NIPTransmission/tabid/253/Default.aspx>
- Tondeur, Y. et al., 2010. Analytical procedures for the determination of polychlorinated-p-dioxins, polychlorinated dibenzofurans, and hexachlorobenzene in pentachlorophenol. *Chemosphere* 80: 157-64.
- Troyanskaya A.F. & Veliamidova A.V. 2009. Current State of Bottom Sediments of the Onega River Basin on Pollution with Chlorinated Organic Compounds. *Forest Journal N 2.P.*11-119 (in Russian).
- UNECE, 2010. Exploration of management options for PCP, Paper for the 8 th meeting of the UNECE CLRTAP Task Force on Persistent Organic Pollutants, 18-20th May 2010. <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/lrtap/TaskForce/popsxg/2010/Exploration%20of%20management%20options%20for%20PCP,%20draft%20document%20..pdf>

- UNEP, 2013. Toolkit for identification and quantification of releases of dioxins, furans and other unintentional POPs under Article 5 of the Stockholm Convention. 445 p.  
<http://chm.pops.int/Implementation/UnintentionalPOPs/ToolkitforUPOPs/Overview/tabid/372/Default.aspx>
- UNEP, 2017a. General technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with persistent organic pollutants.
- UNEP, 2017b. Technical guidelines on the environmentally sound management of wastes consisting of, containing or contaminated with the pesticides aldrin, alpha hexachlorocyclohexane, beta hexachlorocyclohexane, chlordane, chlordecone, dieldrin, endrin, heptachlor, hexachlorobenzene, hexachlorobutadiene, lindane, mirex, pentachlorobenzene, pentachlorophenol and its salts, perfluorooctane sulfonic acid, technical endosulfan and its related isomers or toxaphene or with hexachlorobenzene as an industrial chemical.
- UNEP/POPS/POPRC.9/13/Add.3. Risk profile on pentachlorophenol and its salts and esters 2013. [www.pops.int](http://www.pops.int).
- UNEP/POPS/POPRC.10/10/Add.1. Risk management evaluation on pentachlorophenol and its salts and esters 2014. [www.pops.int](http://www.pops.int)
- USEPA, 1984. Controlled Air Incineration of Pentachlorophenol Treated Wood. Los Alamos National Laboratory. May 1984. 111 p.
- USEPA, 1996. Best Management Practices for pollution prevention in the textile industry, Manual. EPA/625/R-96/004. September 1996. 320 p. Available from:  
[https://cfpub.epa.gov/si/si\\_public\\_record\\_Report.cfm?dirEntryID=124656](https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_Report.cfm?dirEntryID=124656)
- USEPA 2008. A qualitative economic impact assessment of alternatives to pentachlorophenol as a wood preservative. United States Environmental Protection Agency. Office of Prevention, Pesticides and Toxic Substances. Washington D.C. 41 p. Available from:  
<http://chm.pops.int/Convention/POPsReviewCommittee/LatestMeeting/POPRC8/POPRC8Followup/SubmissionsPCPdraftRP/tabid/3215/Default.aspx>
- USEPA 2016. Overview of wood preservative chemicals. Accessed 25 April, 2016.  
<https://www.epa.gov/ingredients-used-pesticide-products/overview-wood-preservative-chemicals-0>
- USWAG Utility Solid Waste Activities Group (USWAG), 2005. "Comments on the utility solid waste activities group on the notice of availability of the preliminary risk assessment for wood preservatives containing pentachlorophenol Reregistration Eligibility Decision." Docket No. OPP-2004-0402.
- Valo, R., Kitunen, V., Salkinoja-Salonen, M, Räisänen, S. 1984. Chlorinated phenols as contaminants of soil and water in the vicinity of two Finnish sawmills, Chemosphere 13 (1984) 835–844.
- Veningerova, M. 1996. Chlorophenols in human milk. Z. Lebensm. Unters. Forsch. 203:309-310.
- WHO, 1987. International Programme On Chemical Safety. Environmental Health Criteria 71. Pentachlorophenol. <http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc71.htm>
- Wimbush, J.M.1989. Pentachlorophenol in wool carpets - investigating the source of contamination. International Wool Secretariat, Development Centre, Valley Drive, Ilkley, West Yorkshire, LS29 8PB, United Kingdom. 10 p. <http://infohouse.p2ric.org/ref/31/30148.pdf>
- Zheng W, Wang X, Yu H, Tao X, Zhou Y, Qu W., 2011. Global trends and diversity in pentachlorophenol levels in the environment and in humans: a meta-analysis. Environ Sci Technol 45(11 ):4668-75.
- Zheng W, Yu H, Wang X, Qu W., 2012. Systematic review of pentachlorophenol occurrence in the environment and in humans in China: Not a negligible health risk due to re-emergence of schistosomiasis. Environment International 42(2012):105-116.

## Annex II to the technical guidelines

### Trade names of commercial formulations that contain or have contained PCP, its salts or esters<sup>1</sup>

List of identified trade names that contain or have contained PCP, its salts or esters and countries where they have been placed on the market.<sup>2</sup>

1-Hydroxy-2,3,4,5,6-pentachlorobenzene; 1-Hydroxypentachlorobenzene; 2,3,4,5,6-pentachlorophenol; Acutox; Albapin; Anti-Pa IV Husbock (SE); Arbezol; Block Penta (USA); BP Hylosan (SE); Chem-Penta; Chem-Pentas; Chem-Tol; Chlon; Chlorophen (USA); Chlorophenasic acid; Chlorophenate; Cryptogil Na; Cryptogil Oil; Cryptogil OL; Dirottox; Dow Dormant Fungicide (Na-PCP); Dow Pentachlorophenol DP-2 Antimicrobial; Dowcide 7/EC-7/G (USA); Dowicide 6 (USA); Dowicide 7 (USA); Dowicide 7 Antimicrobial (USA); Dowicide G (Na-PCP) /G-St (USA); SE Dura Treat II; Dura Treat 40 (USA); Durotox; EP 30; Forpen-50 Wood Preservative; Fingifen; Fongol; Fungifen; G-St (polymeric form); Gantix HB Ijus (SE); Glazd Penta; Grundier Arbezol; Gullviks Husbockscupral (SE); Husbocks-Cuprinol (SE); 1-hydroxypentachlorobenzene; Jimo-Cupim (BR); KMG Technical Penta Flakes (CAN, USA); KMG Technical Penta Blocks (USA); CAN KMG Penta OL Blocks (CAN, USA); KP Cuprinol (SE); Ky-5 (tetrachlorophenol) (FI, SE); Lautor A; Lauxtol; Lauxtol A; Liroprem; Mystox D (polymeric form); Moosuran; Napclor-G (polymeric form); NCI-C 54933; NCI-C 55378; NSC 263497; OnTrack We Herbicide; Ortho Triox Liquid Vegetation Killer; Osmose Wood Preserving Compound; Panta-Kil; BR PCP (USA); Penchlorol (USA); Penta (USA); Penta-ate; BR Penta C 30; Penta Concentrate; Penta Plus 40; Penta Pres 1 10; Penta Ready; Penta solignum (SE); Penta WR; Penta WR1-5; Penwar; Pentachlorofenol (SE); Pentachlorofenolo; Pentachlorophenate; Pentachlorophenate sodium; 2, 3, 4, 5, 6 pentachlorophenol; Pentachlorophenol DP-2; Pentachloropheno; Pentachlorphenol; Pentachlorophenol sodium salt; Pentachlorophenoxy sodium; Pentaclorofenol; BR Pentacon; Penta-kill; Pentanol; Pentaphenate; Pentasol; Pentchloral; Penton 70; Pentor 70; Penwar; Peratox; Perchlorophenol; Permacide; Permagad; Permagard; Permasan; Permatox; Permatox DP-2; Permatox Penta; Permite; Persasan; Phenol pentachloro-sodium derivative monohydrate; Phenol, 2,3,4,5,6-pentachloro-; Phenol, pentachloro-; PKhF; Pol Nu; Pole topper; Pole topper fluid; Prevenol; Preventol P; Prilttox; Santobrite (Na-PCP polymeric form); Santophen; Santophen 20 (USA); Sapco-25 Weedbeads (Na-PCP polymeric form); Satophen; Sautox; Sinituho (FI); Sodium PCP; Sodium pentachlorophenate; Sodium pentachlorophenolate; Sodium pentachlorophenoxide; Sontox (USA); Term-i-Trol; Thompson's Wood Fix; Watershed Wood Preservative; Weed-beads; Weed and Brush Killer; Weedone; Withophen P (DE); Withophen N (DE); Witophen N; Witophen P; Woodtreat; Woodtreat A ; Xyladecor (DE); Xylamon (DE); Xylophene Na

<sup>1</sup> Over time the composition of the formulations may have changed.

<sup>2</sup> The formulations may have been placed on the market in other countries as well.

## **Annex III to the technical guidelines**

### **Analytical Methods for PCP analytics (ISO)**

ISO 17070:2015

Leather - Chemical tests - Determination of tetrachlorophenol-, trichlorophenol-, dichlorophenol-, monochlorophenol-isomers and pentachlorophenol content;

ISO 15320:2011

Pulp, paper and board - Determination of pentachlorophenol in an aqueous extract;

VDI 4301 Sheet 2:2000-06

Indoor air pollution measurement - Measurement of pentaclorphenol (PCP) and  $\gamma$ -hexachlorcyclohexane (lindane) - GC/MS-method; see <http://www.beuth.de/de/technische-regel/vdi-4301-blatt-2/31317771>

VDI 4301 Sheet 3:2003-06

Measurement of indoor air pollution - Measurement pentaclorophenol (PCP) and  $\gamma$ -hexachlorcyclohexane (lindane) - GC/ECD method; see <https://www.beuth.de/de/technische-regel/vdi-4301-blatt-3/62994869>

PD CEN/TR 14823:2003-11-06

Durability of wood and wood-based products. Quantitative determination of pentachlorophenol in wood. Gas chromatographic method.