



**TEKOHA
RESÁI
SÁMBYHYHA**
SECRETARÍA DEL
AMBIENTE

TETÃ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL
Jajapo ñande raperã ko'ãga guive
Construyendo el futuro hoy

COP's

CONVENIO DE ESTOCOLMO

Plan Nacional de Aplicación
del Convenio de Estocolmo

2017
PARAGUAY



ONU 
medio ambiente



**TEKOHA
RESÁI
SÁMBYHYHA**
SECRETARÍA DEL
AMBIENTE

TETÄ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL
Jajapo ñande raperã ko'ãga guive
Construyendo el futuro hoy

COP's

CONVENIO DE ESTOCOLMO

Plan Nacional de Aplicación
PARAGUAY



ONU 
medio ambiente

**PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO
SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES
PARA LA REPÚBLICA DEL PARAGUAY – AÑO 2017**

Don Horacio Manuel Cartes Jara
Presidente de la República del Paraguay

Don Rolando de Barros Barreto Acha
Secretario Ejecutivo – Ministro
Secretaría del Ambiente
Director Nacional del Proyecto

Don Eladio Loizaga
Ministro
Ministerio de Relaciones Exteriores

Fernando Britez
Director de Control de la Calidad Ambiental
Punto Focal del Convenio de Estocolmo

Nelson Caballero
Director de Gabinete
Secretaría del Ambiente

María José Mendoza
Directora de Planificación Estratégica
Secretaría del Ambiente

EQUIPO DE TRABAJO

PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO AÑO 2017

Punto Focal Titular del Proyecto
Lic. Fernando Britez
Director de Calidad Ambiental,
Secretaría del Ambiente

Punto Focal Alternativo del Proyecto
Ing. Quím. Ovidio Espínola
Jefe de Normas y Estándares,
Secretaría del Ambiente

Coordinadora del Proyecto
Ing. Quím. Rocío Ramírez

Responsables Elaboración de Inventarios
- Dioxinas y Furanos, HBCD y PBDE:
Ing. Amb. Karen González
Ing. Amb. Blanca Sánchez

Consultores Nacionales
Ing. Amb. Karen González
Ing. Amb. Blanca Sánchez
Lic. Quím. Rossana Scribano
Ing. Agr. Eduardo Molinas
Lic. Irene Santacruz

- PCBs, PFOS y Plaguicidas:
Ing. Quím. Rocío Ramírez

Consultores Internacionales CRBAS
Lic. Alberto Santos Capra
Ing. Lorenzo González Videla
Bioq. Carlos A. Martínez

- Plaguicidas
Ing. Quím. Rocío Ramírez
Ing. Agr. Eduardo Molinas

El presente documento fue desarrollado en el marco del Proyecto ***“Revisión y Actualización del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo para Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) en Paraguay”***, financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés) y ejecutado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU Medio Ambiente) y la Secretaría del Ambiente de la República del Paraguay (SEAM), con la colaboración del Centro Regional del Convenio de Basilea para América del Sur (CRBAS).

El Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) es un tratado internacional firmado por el Paraguay en mayo de 2001 y ratificado por Ley 2333 del 6 de enero de 2004.

Primera edición

Tiraje: 1000 ejemplares

Diciembre, 2017

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente y en cualquier forma con fines educativos o no lucrativos sin el permiso especial del autor, siempre y cuando se cite la fuente.

El contenido de esta publicación es responsabilidad exclusiva de los autores. Las opiniones expresadas no representan necesariamente la decisión o la política del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF, por sus siglas en inglés); el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ONU Medio Ambiente) o del Centro Regional del Convenio de Basilea para América del Sur (CRBAS).

PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO

Integrantes del Comité Nacional de Coordinación (CNC): Silvia Weyer (SENAVE); Ana Aguayo y Cynthia Blanco (INTN); Stela Presentado y Liz Kreitmaier (CNTox/MSPyBS); José Maciel y Rogelio Negri (ANNP); Gustavo Figueredo (DEA/MAG); Fredy Ibáñez (ANNP); Karen Castillo y Carlos María Chena Centurión (DINAC/AISP); Ulises Lovera, Patricio Ortiz (SEAM); Silvia Gómez (IPS); Blanca Bernal y Sara Constantini (SENEPA/MSPyBS); Derlis Blanco (ACEPAR/VECTORIAL); Dora González (MEC); Rocío Vely y Gloria Rivas (ANDE); Andrés Omar Troche y Sara Sofía Cáceres (DNA); Zulma Peralta y Carmen Adríz (MDN), Ninfa Castro (CEMIT-UNA); Sandra Giménez y Olga Ortiz (MTESS); Luís Escobar y Miguel Chaparro (CONATEL); Migdonio Pereira y Jorge Núñez (POLICIA NACIONAL); Sebastián Leguizamón y Adela Benítez (ANALITICA S.A.); Ernesto Amarilla (DINATRAN); Patricia Maldonado (INAN/MSPyBS); Carolina Centurión y Juan Carlos Torres (MIC); Carla Páez (PETROPAR); Mariza Insaurralde y Xavier Ortiz (LABORATORIO DIAZ GILL S.A.); Odalis García (LABORATORIO CENTRAL/MSPyBS); Guillermo Sequeira (DVENT/MSPyBS); Jorge Ramírez (AIAP); Luis Leguizamón y Laura Flores (DIGESA/MSPyBS); Rocío Figueredo (LIAPA/UNA); Nora Giménez y Diana Díez Pérez (FCQ/UNA); Víctor Vidal (ASOCIACION DE UNIVERSIDADES PRIVADAS DEL PARAGUAY); Félix Fariña (TAYI AMBIENTAL S.A.); Guillermo Pineda (EL FAROL S.A.); Mónica González (CBVP); Javier Martínez (EBY); Abel Orué (MH); Norman Breuer, Mirta Benítez, Domingo Maldonado, Charles Santacruz y Haroldo Silva Imas (ITAIPU BINACIONAL); Oscar López Bado (EMPO Ltda. & Asoc.); Hebe González (ALTER VIDA y RAP-AL); Roberto Lima (UCA); Cecilia Salustro (CENTRO DE IMPORTADORES DEL PARAGUAY); Jorge Galeano (OPS-OMS); Raymont Crechi (SEN).

PRÓLOGO

La República del Paraguay a través de la Secretaría del Ambiente (SEAM), en cumplimiento de sus compromisos y obligaciones respecto al Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs), presenta el Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo para la República del Paraguay para el periodo 2018-2022.

El presente instrumento público ha sido realizado bajo la coordinación de la Secretaría del Ambiente como punto focal ante el Convenio de Estocolmo, a través de la Dirección de Control de la Calidad Ambiental y constituye un avance fundamental para el cumplimiento de los compromisos asumidos por nuestro país en el marco del Convenio de Estocolmo, instrumento internacional que tiene como objetivo principal la protección del medio ambiente y la salud humana frente a este grupo de sustancias químicas.

El Convenio fue firmado por Paraguay en mayo de 2001 y ratificado por Ley N° 2.333 del 6 de enero de 2004. Entró en vigor el 17 de mayo de 2004 y en el momento de publicación de este documento, 170 países son Partes de este instrumento internacional.

Los compromisos asumidos han obligado al país a actualizar el original Plan Nacional de Implementación (PNI) elaborado en el año 2008, el cual culmina y se consolida en el presente documento como el Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo del año 2017 (PNA 2017). En este Plan quedan plasmadas las acciones nacionales acordadas para la gestión de los COPs durante su ciclo de vida. Como parte de la actualización del Plan, se han identificado los nuevos compuestos añadidos por el Convenio de Estocolmo para incorporarlos dentro de las acciones establecidas para cumplir con las obligaciones.

Es importante señalar que para la elaboración del Plan Nacional de Aplicación se ha trabajado de manera conjunta con instituciones y actores claves logrando el fortalecimiento de la capacidad nacional en el conocimiento de la situación país y la identificación de los aspectos a mejorar para cumplir con los compromisos asumidos. Es por ello que el Plan refleja la toma de decisiones de forma conjunta, la creación de capacidades nacionales y la planificación de trabajo de las distintas instituciones, ejes fundamentales para la aplicación. De manera especial nos es grato manifestar nuestro agradecimiento al Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE) por la colaboración en la elaboración del Inventario de Plaguicidas y al Centro Regional del Convenio de Basilea para América del Sur (CRBAS) por el apoyo al PNA 2017.

En el presente documento, la Secretaría del Ambiente fortalece su compromiso para convocar y trabajar en forma conjunta y coordinada con todos los actores y socios involucrados para la aplicación, así como futuras revisiones y modificaciones de este documento, teniendo en cuenta cambios de las circunstancias nacionales y los recursos necesarios para llevar adelante las actividades contenidas en el Plan.

De esta manera, la República del Paraguay reafirma una vez más el compromiso firme de seguir coordinando acciones con todos los sectores e impulsando esfuerzos para el cumplimiento del Convenio de Estocolmo que tiene como último fin la protección del ambiente y la mejora en la calidad de vida.

Ing. Ftal. Rolando de Barros Barreto Acha

Secretario Ejecutivo – Ministro

Secretaría del Ambiente

Director Nacional del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo

RESUMEN EJECUTIVO

El Plan Nacional de Aplicación año 2017 (PNA 2017) consolida el esfuerzo de las instituciones que hacen parte del Convenio y sus colaboradores a nivel país, el proceso fue liderado por la Secretaría del Ambiente (SEAM), que ha tenido varios componentes, y que en su conjunto se concretiza en los resultados y recomendaciones que se describen en este apartado del documento.

La primera parte del documento está conformado por el diagnóstico, situación país y principales resultados de los inventarios para Plaguicidas, Dioxinas y Furanos, Hexabromociclodecano (HBDC), Éteres de Bifenilos Prolibromados (PBDE), Ácido perfluorooctano sulfónico (PFOS) y Bifenilos policlorados (PCBs). La segunda parte es la determinación de los ejes estratégicos, definir un objetivo para cada uno y, finalmente desarrollar acciones con el fin de lograr los objetivos determinados.

La identificación de las acciones definidas en este documento surge a partir de procesos fundamentales en la construcción del Plan Nacional de Aplicación, con enfoque participativo. En este sentido la SEAM por Resolución N° 138/17 crea el Comité Nacional de Coordinación para la Revisión y Actualización del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, estableciendo grupos de trabajo temáticos y el reglamento de su funcionamiento.

En una primera instancia se hace una propuesta de Líneas Estratégicas de Acción y actividades a partir de los resultados de varios componentes; la revisión del plan de implementación año 2008, los resultados y análisis de los inventarios nacionales de sustancias COPs por grupo (Plaguicidas; Dioxinas y Furanos; PCBs; y, los denominados Nuevos COPs) y la situación país sesgado a la gestión de los COPs, la capacidad institucional y normativa de las instituciones involucradas.

Posteriormente, se crea un espacio participativo con los actores clave representado por las instituciones vinculadas a la temática COPs, con el objetivo de reflexionar sobre la propuesta inicial, discutir y construir en forma conjunta las acciones nacionales para el PNA 2017.

Las conclusiones y recomendaciones a partir de los componentes analizados, situación país, diagnóstico y análisis de inventarios, logran recabar suficiente evidencia para priorizar las líneas estratégicas que desencadenan una lista de acciones que constituyen el PNA 2017. Estas líneas estratégicas y acciones se organizan en un plan operativo y su cronograma de mediano y largo plazo, con objetivos, metas, indicadores de cumplimiento, costos referenciales y los responsables líderes de la ejecución.

El objetivo global del PNA 2017 es reducir los riesgos en la salud humana y el medio ambiente mediante la gestión adecuada de los COPs en el país. Para lograr el cumplimiento del objetivo global es necesario establecer objetivos específicos que tienen que ver con la gestión y eliminación de plaguicidas COPs y obsoletos, la minimización de las emisiones de sustancias en forma no intencional, reducción del uso y eliminación gradual de las existencias de sustancias PCBs, manejo adecuado de los Sitios Potencialmente Contaminados, la creación de normativas y regulaciones para las sustancias denominadas nuevos COPs y finalmente apuntar a campañas masivas de educación, sensibilización de la población con un fuerte componente de participación ciudadana como estrategia de un mejor manejo de estas sustancias.

Una condición para la cumplir con los objetivos propuestos es contar con las institucio-

nes fortalecidas en términos de capacidades públicas y privadas para lograr una adecuada gestión de los COPs. Por esta razón se considera que la capacidad institucional es un requerimiento para la implementación de las acciones identificadas en ámbitos técnicos, normativas, de gestión y de educación y difusión.

A partir de estos objetivos específicos se construyen los ejes estratégicos, los cuales se componen de las acciones priorizadas para el presente Plan de Aplicación.

1. Gestión adecuada y la eliminación de las existencias de plaguicidas obsoletos y COPs.
2. Reducción de liberaciones de sustancias COPs no intencionales (principalmente dioxinas y furanos).
3. Reducción del uso y eliminación de las existencias de PCBs.
4. Control y regulación de los nuevos COPs.
5. Reducción del riesgo y manejo adecuado de potenciales sitios contaminados por COPs.
6. Educación, Sensibilización y Participación Ciudadana.

El mayor porcentaje del presupuesto del PNA 2017 se destina a las acciones correspondientes a Educación, Sensibilización y Participación Ciudadana (44%), el siguiente eje con un porcentaje importante (37%) corresponde al Fortalecimiento de las Instituciones, seguido por los otros Ejes Estratégicos.

Esta asignación se explica por el objetivo de alentar a las acciones de prevención, es decir, se busca evitar acciones y actividades que luego se debe reparar.

Siguiendo dicho principio, este plan representa mayores inversiones en acciones de largo plazo, como son la creación y fortalecimiento de la capacidad institucional, así como en la educación, sensibilización y participación ciudadana.

En este Plan la creación y el fortalecimiento de la capacidad institucional está enfocado en el trabajo conjunto y cooperativo de las instituciones públicas y privadas y en ese sentido es fundamental la armonización de las funciones y actividades en la gestión de las sustancias COPs.

Sin duda el componente fundamental para lograr implementar con éxito es el cambio de actitud de la población, logrando que la ciudadanía se sienta parte y responsable de la situación. Para lograr este objetivo es necesario trabajar en incorporar nuevos conocimientos y competencias comportamentales compatibles con las funciones a ser desempeñadas.

En este sentido se trata de una acción educativa que integra la persona, sus emociones, pensamientos y experiencias promoviendo relaciones de solidaridad, cooperación y participación a través de un proceso donde se busca desarrollar competencias de comportamientos tales como: la iniciativa, la creatividad, el liderazgo, el emprendedurismo, el espíritu de equipo, la observación, la participación, la cooperación y la facilidad para trabajar con metas.

Lic. Geog. Fernando Britez
Director de Control de la Calidad Ambiental
Punto Focal del Convenio de Estocolmo
Secretaría del Ambiente

INDICE

PRÓLOGO.....	I
RESUMEN EJECUTIVO.....	II
INDICE.....	IV
LISTA DE TABLAS.....	VII
LISTA DE FIGURAS.....	XII
SIGLAS Y ABREVIACIONES.....	XIII
1 ANTECEDENTES.....	1
1.1 Ámbito internacional.....	1
1.2 Ámbito nacional: Actividades y Normativas relacionadas.....	5
2 ALCANCE DEL PLAN NACIONAL DE IMPLEMENTACION AÑO 2008.....	9
2.1 Medidas y acciones establecidas en el PNI 2008.....	10
2.1.1 Capacidad Nacional para la Aplicación de medidas propuestas.....	11
2.1.2 Reducción de emisiones de Dioxinas y Furanos.....	12
2.1.3 Gestión de Bifenilos Policlorados - PCBs.....	15
2.1.4 Gestión de Plaguicidas COPs.....	18
2.1.5 Gestión de Sitios Contaminados con COPs.....	20
2.1.6 Sensibilización del público, información y educación.....	21
3 CIRCUNSTANCIAS NACIONALES.....	25
3.1 Geografía y Clima.....	25
3.2 Organización política.....	25
3.3 Población.....	26
3.4 Economía del país.....	27
3.5 Producción agropecuaria.....	27
3.6 Sector industrial.....	27
3.7 Sector comercio.....	28
3.8 Sector energético.....	28
3.9 Sector residuos.....	29
3.10 Sector ambiental.....	32
4 MARCO NORMATIVO INSTITUCIONAL.....	33
4.1 Sector agrícola.....	33
4.2 Sector energético.....	33
4.2.1 Itaipú Binacional.....	33
4.2.2 Acaray.....	34
4.2.3 Entidad Binacional Yacyretá.....	34
4.3 Sector construcción.....	34
4.4 Sector industrial.....	35
4.5 Sector residuos.....	35
4.6 Marco normativo – Institucional.....	36
5 VINCULACION INSTITUCIONAL CON LA GESTION COPs.....	42

6 DESARROLLO DEL PROYECTO DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN (PNA) DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO EN EL PARAGUAY 2016-2017	47
7 PRINCIPALES RESULTADOS DE LOS INVENTARIOS COPs 2015	49
7.1 Ácido perfluooctano y sus sales - PFOS	50
7.2 Hexabromociclododecano - HBCD.....	52
7.3 Éteres de bifenilos polibromados – PBDE.....	53
7.4 Bifenilos policlorados - PCBs.....	57
7.5 Plaguicidas	59
7.6 Dioxinas y Furanos (PCDD/PCDF).....	62
7.7 Inventario COPs 2015. Cantidades totales halladas por grupo COPs.....	64
8 ANALISIS DE RIESGOS Y CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTE SUSTANCIAS COPs.....	65
8.1 Exposición a Pesticidas	65
8.2 Incendio en depósito de transformadores obsoletos	67
8.3 Capacidades analíticas para determinación de COPs	68
8.4 Contaminación de agua con Plaguicidas.....	69
8.5 Investigaciones sobre Exposición Ambiental a Pesticidas.....	71
8.6 Compostaje de semillas de algodón tratadas con Carbofurán y Furatiocarb en el Paraguay	71
8.7 Emisión de Dioxinas y Furanos vinculados a la generación de Residuos Sólidos	72
8.8 Situación de control de calidad de agua para consumo (pesticidas)	73
8.9 Organismos de apoyo a la Investigación.....	74
8.10 Proyectos Internacionales vigentes vinculados a la Gestión de Plaguicidas en Paraguay	74
8.10.1 Proyecto de Mejoramiento de la gestión de la contaminación por COPs.....	74
8.10.2 Proyecto Reducción de Riesgos de Plaguicidas Altamente Peligrosos en Paraguay	75
9 EL CONVENIO DE ESTOCOLMO Y OTROS COMPROMISOS INTERNACIONALES	76
10 PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN 2017	80
10.1 Objetivo del Plan Nacional de Aplicación	81
10.2 Requerimientos para la ejecución del PNA 2017.....	92
10.2.1 Cronograma de Aplicación.....	94
10.2.2 Costos del PNA 2017 por Eje Estratégico de Acción	96
11 MONITOREO, EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN.....	99
12 REFLEXIONES FINALES	101
13 REFERENCIAS	103
14 ANEXOS	105
14.1 RESOLUCIÓN DEL COMITÉ NACIONAL DE COORDINACION (CNC).....	105
14.2 PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL PROYECTO	113
14.3 METODOLOGIA PARA INVENTARIOS COPs.....	118
14.4 RESULTADOS DE LOS INVENTARIOS COPs	131

14.4.1	Inventario Ácidos Per fluooctano y sus sales (PFOS) - Año 2015.....	131
14.4.2	Inventario Hexabromociclododecano (HBCD)	143
14.4.3	Inventario de PBDE en AEE y los RAEE	152
14.4.4	Inventario de Bifenilos Policlorados (PCBs)	177
14.4.5	Inventario Plaguicidas.....	4
14.4.6	Inventario de Dioxinas y Furanos.....	4

LISTA DE TABLAS

Tabla 2.1. Síntesis de las acciones sobre la Capacidad Nacional para la Aplicación de medidas propuestas	12
Tabla 2.2. Síntesis de las acciones de reducción de emisiones de Dioxinas y Furanos	14
Tabla 2.3. Síntesis de las acciones en la Gestión de Bifenilos Policlorados – PCBs	16
Tabla 2.4. Síntesis de las acciones Gestión de plaguicidas COPs	19
Tabla 2.5. Síntesis de las acciones Gestión de sitios contaminados con COPs	20
Tabla 2.6. Síntesis de las acciones Sensibilización del público, información y educación	21
Tabla 2.7. Síntesis de las acciones por área de acción para los principales grupos COPs 2008-2016	22
Tabla 4.1. Características y componentes de la Central Térmica de Bahía Negra..	34
Tabla 4.2. Marco normativo – institucional	36
Tabla 5.1. Vinculación Institucional con la Gestión de COPs	42
Tabla 7.1. Tipo de sustancias y COPs	49
Tabla 7.2. Cantidad general de PFOS. Año 2015 y Existencias (2007-2014).	51
Tabla 7.3. Cantidad general HBCD. Inventario 2015	53
Tabla 7.4. COPs-PBDE en AEE importados en el año 2015	55
Tabla 7.5. COPs-PBDE en las existencias de AEE y que ingresan al caudal de residuos años 2007 al 2015	55
Tabla 7.6. Cantidad general de COPs-PBDE año 2015	56
Tabla 7.7. Cantidad estimada de residuos con PCBs – Incendio Laurelty	57
Tabla 7.8. Resumen de resultados obtenidos sobre determinación analítica de PCBs en aceites dieléctricos.	58
Tabla 7.9. Cantidad de Plaguicidas Obsoletos en áreas de Oficinas Regionales del SENAVE. 2017	60
Tabla 7.10. Identificación de sitios y cantidades de Plaguicidas COPs 2017.....	61
Tabla 7.11. Resumen General de Revisiones 2006-2017	61
Tabla 7.12. Cantidad general de aporte COPs 2015.....	64
Tabla 8.1. Balance de informaciones sobre personas expuestas, según diferentes agencias.	67
Tabla 8.2. Casos de personas expuestas periodo octubre –noviembre 2015.....	67
Tabla 8.3. Resumen de pesticidas en pozos someros	70

Tabla 8.4. Población servida de agua potable con redes de tuberías.....	73
Tabla 8.5. Tratamiento y disposición final de residuos, de acuerdo a informes de la SEAM.....	76
Tabla 9.1. Convenio de Estocolmo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible.....	78
Tabla 10.1. Eje Estratégico 1. Gestión adecuada y la eliminación de las existencias de plaguicidas obsoletos y COPs	85
Tabla 10.2. Eje Estratégico 2. Reducción de liberaciones de sustancias COPs no intencionales (dioxinas y furanos)	87
Tabla 10.3. Eje Estratégico 3. Reducir el uso y eliminación de las existencias de PCBs.....	88
Tabla 10.4. Eje Estratégico 4. Control y regulación de los nuevos COPs	89
Tabla 10.5. Eje Estratégico 5. Reducir el riesgo y manejo adecuado de potenciales sitios contaminados por COPs.....	91
Tabla 10.6. Eje Estratégico 6. Educación, sensibilización y participación ciudadana....	92
Tabla 10.7. Cronograma de aplicación de las acciones.....	94
Tabla 10.8. Estimación de costos en USD	96
Tabla 14.1. Usos para finalidades aceptables o las exenciones específicas e stipuladas por el Convenio	115
Tabla 14.2. Antiguos usos de c-PentaPBDE en polímeros / resinas; aplicaciones y artículos.....	120
Tabla 14.3. Antiguos usos de c-OctaBDE en polímeros / materiales; aplicaciones y productos	121
Tabla 14.4. Sustancias en el grupo de Plaguicidas COPs.....	127
Tabla 14.5. Concentraciones de PFOS en diferentes fórmulas químicas y productos	132
Tabla 14.6. Concentraciones de PFOS en agentes químicos usados como intermedios en los procesos industriales	133
Tabla 14.7. Concentraciones de PFOS o sustancias afines aplicados a distintos artículos y productos de consumo.....	135
Tabla 14.8. Cálculos de cantidad de PFOS en diferentes artículos de consumo. Año 2015..	136
Tabla 14.9. Cálculos de cantidad de PFOS en espumas de extinción de incendios, fluidos hidráulicos para aviación e insecticidas. Año 2015.....	137
Tabla 14.10. Cantidad general de PFOS. Año 2015.....	138
Tabla 14.11. Cálculos de cantidad de PFOS en diferentes artículos de consumo. Período 2007-2014	139
Tabla 14.12. Cálculos de cantidad de PFOS en espumas de extinción de incendios, fluidos hidráulicos para aviación e insecticidas. Período 2007-2014	140
Tabla 14.13. Cantidad general de PFOS. Período 2017 - 2014.....	140
Tabla 14.14. Cálculo de la cantidad de HBCD en EPS presente en el sector de la construcción. Inventario HBCD (2015).....	145
Tabla 14.15. Consumo de prendas textiles de interiores en un margen de 7 años (2007 al 2014).	149
Tabla 14.16. Cálculo de la cantidad de HBCD en aplicaciones textiles utilizadas en interiores, en uso/existencias. Inventario de HBCD (2015)	150
Tabla 14.17. Cálculo de la cantidad de HBCD en aplicaciones textiles utilizadas en interiores en final de su vida útil.	150
Tabla 14.18. Consumo de prendas textiles en un margen de 7 años (2007 al 2014)....	151

Tabla 14.19. Cálculo de la muestra de la cantidad de HBCD en ropa textil, en uso/existencias y final de vida útil. Inventario HBCD (2015)	151
Tabla 14.20. Presencia esperada de COPs-PBDE en las distintas categorías de AEE/RAEE	154
Tabla 14.21. Categorías RAEE sin CRT.....	154
Tabla 14.22. Datos de importaciones que comprende información sobre la proporción de AEE de segunda mano para algunos países africanos.....	155
Tabla 14.23. Promedio de vida útil de los Aparatos eléctricos y electrónicos.	156
Tabla 14.24. Fracciones de polímeros totales y concentraciones de c-OctaBDE en las categorías pertinentes de AEE (datos de Europa; Waeger y col., 2010)....	157
Tabla 14.25. Cantidad de M c-OctaBDE de artículos importados para el año 2015...	158
Tabla 14.26. Cantidad de c- oCTAbde de aparatos eléctricos y electrónicos en existencia.....	159
Tabla 14.27. Cantidad de c-OctaBDE de AEE en caudal de residuos	160
Tabla 14.28. HexaBDE y heptaBDE presentes en AEE, RAEE y en polímeros en el reciclaje en el año 2015.	162
Tabla 14.29. Cálculo de COPs-PBDE en los vehículos en uso en el año del inventario..	169
Tabla 14.30. Cantidad de COPs-PBDE en espuma de poliuretano en vehículos importados en el año inventariado.	170
Tabla 14.31. Cantidad de COPs-PBDE en espuma de poliuretano de vehículos al final de su vida útil (VFU) en el año inventariado	171
Tabla 14.32. Nuevo cálculo de COPs-PBDE presentes en el sector del transporte a los homólogos de COPs-PBDE enunciados como COPs (TetraBDE, PentaBDE, HexaBDE y heptaBDE) de las etapas del ciclo de vida pertinentes.....	172
Tabla 14.33. Cantidad de COPs-PBDE en espuma de poliuretano reciclado del sector del transporte en el año 2015.	173
Tabla 14.34. Composición de transformadores de distribución en desuso almacenados en Depósito de Laurelty	178
Tabla 14.35. Número de transformadores afectados y no afectados al incendio 2015...	178
Tabla 14.36. Número de transformadores de distribución en clientes exclusivos...	179
Tabla 14.37. Transformadores de Potencia y volumen de aceite - ANDE	180
Tabla 14.38. Cantidad de transformadores de potencia de propiedad de particulares...	180
Tabla 14.39. Listado de empresas tercerizadas al servicio de la ANDE. Año 2017	181
Tabla 14.40. Cantidad de transformadores de distribución adquiridos por la ANDE....	183
Tabla 14.41. Cantidad de transformadores de potencia por Área de operación - ANDE...	183
Tabla 14.42. Valores por encima de rango de referencia	187
Tabla 14.43. Valores por encima de rango de referencia.....	188
Tabla 14.44. Valores por encima de rango de referencia.....	188
Tabla 14.45. Valores por encima de rango de referencia	189
Tabla 14.46. Valores por encima de rango de referencia	190
Tabla 14.47. Valores por encima de rango de referencia	190
Tabla 14.48. Vigilancia Activa. Período comprendido: entre el 16 y 23 de octubre de 2016	195
Tabla 14.49. Resultados de monitoreo de agua	195
Tabla 14.50. Tareas de limpieza de área afectada por el incendio - ANDE	196
Tabla 14.51. Definición de cantidad de muestra a ser analizadas	197

Tabla 14.52. Resultados obtenidos sobre muestras de transformadores.....	198
Tabla 14.53. Resumen de resultados obtenidos.....	198
Tabla 14.54. Resumen general de resultados obtenidos – PCBs en suelo.....	198
Tabla 14.55. Resumen general de resultados obtenidos – PCBs en superficie de transformadores.....	199
Tabla 14.56. Resumen general de resultados obtenidos – D&F en superficie de transformadores y edificios.....	199
Tabla 14.57. Resumen general de resultados obtenidos – D&F en Suelo.....	199
Tabla 14.58. Existencia de Plaguicidas COPs 2006.....	205
Tabla 14.59. Listado de Plaguicidas Obsoletos y Materiales Contaminados reempacados. Depósito de Asunción.....	209
Tabla 14.60. Acciones conjuntas FAO Paraguay, SENAVE y MAG.....	212
Tabla 14.61. Cantidad de plaguicidas en Depósito de SENEPA.....	215
Tabla 14.62. Cantidad de Plaguicidas a base de sulfloramida ingresada al país. Período 2007 - 2015.....	215
Tabla 14.63. Cantidad de Plaguicidas Obsoletos en áreas de Oficinas Regionales del SENAVE.....	216
Tabla 14.64. Cantidad de Plaguicidas Obsoletos en áreas de Oficinas Regionales del SENAVE.....	216
Tabla 14.65. Identificación de sitios y cantidades de Plaguicidas COPs 2017.....	218
Tabla 14.66. Revisión Plaguicidas Obsoletos 2006 - 2017.....	219
Tabla 14.67. Revisión de Plaguicidas COPs 2006-2017.....	220
Tabla 14.68. Revisión de Semillas de algodón contaminadas 2006-2017.....	223
Tabla 14.69. Resumen General de Revisiones 2006-2017.....	223
Tabla 14.70. Categoría 1.b Incineración de desechos peligrosos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015).....	226
Tabla 14.71. Categoría 1.b Incineración de desechos peligrosos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008).....	226
Tabla 14.72. Categoría 1c: Incineración de desechos médicos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015).....	228
Tabla 14.73. Categoría 1.c: Incineración de desechos médicos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008).....	228
Tabla 14.74. Categoría 1.g: Destrucción de carcasa de animales. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015).....	230
Tabla 14.75. Categoría 1.g: Destrucción de carcasa de animales. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008).....	230
Tabla 14.76. Categoría 2.c. Plantas de producción de hierro y acero, fundiciones y plantas de galvanizado por inmersión en caliente. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015).....	231
Tabla 14.77. Categoría 2.c. Plantas de producción de hierro y acero, fundiciones y plantas de galvanizado por inmersión en caliente. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008).....	232
Tabla 14.78. Categoría 2.I. Recuperación térmica de cables y reciclaje de residuos electrónicos Inventario de Dioxinas y Furanos (2015).....	233
Tabla 14.79. Categoría 2.I. Recuperación térmica de cables y reciclaje de residuos electrónicos Inventario de Dioxinas y Furanos (2008).....	233

Tabla 14.80. Categorías plantas eléctricas a combustible fósil.....	234
Tabla 14.81. Categoría 3.a. Plantas eléctricas a combustible fósil. Inventario de Dioxinas (2015).....	234
Tabla 14.82. Consumo energético final.....	235
Tabla 14.83. Categoría 3.b. Plantas eléctricas que utilizan biomasa. Inventario de Dioxinas (2015).....	235
Tabla 14.84. Consumo eléctrico final para viviendas.....	235
Tabla 14.85. Categoría 3. d. Calefacción y cocina domestica con biomasa. Inventario de Dioxinas (2015).....	236
Tabla 14.86. Categoría 3. d. Calefacción y cocina domestica con biomasa. Inventario de Dioxinas (2008).....	236
Tabla 14.87. Categoría 3.e Calefacción y cocina doméstica con combustible fósiles. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	237
Tabla 14.88. Categoría 3.e Calefacción y cocina doméstica con combustible fósiles. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	237
Tabla 14.89. Categoría 4.a Producción de cemento. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	238
Tabla 14.90. Categoría 4.a Producción de cemento. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	239
Tabla 14.91. Categoría 4. b Producción de cal. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	239
Tabla 14.92. Categoría 4. b Producción de cal. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	239
Tabla 14.93. Categoría 4.c Producción de Ladrillos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	240
Tabla 14.94. Categoría 4.c Producción de Ladrillos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	240
Tabla 14.95. Categoría 4.d Producción de vidrios. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	240
Tabla 14.96. Categoría 4.d Producción de vidrios. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	241
Tabla 14.97. Categoría 4.f Mezcla de asfalto. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	241
Tabla 14.98. Categoría 4.f Mezcla de asfalto. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	242
Tabla 14.99. Categoría 5.a Motores de 4 tiempos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	243
Tabla 14.100. Categoría 5.a Motores de 4 tiempos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	243
Tabla 14.101. Categoría 5.b Motores de 2 tiempos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	244
Tabla 14.102. Categoría 5.b Motores de 2 tiempos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	244
Tabla 14.103. Categoría 5.c Motores Diésel. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	245
Tabla 14.104. Categoría 5.c Motores Diésel. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008).	245

Tabla 14.105. Categoría 5.d Motores de aceite pesado – Fuel Oil. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	245
Tabla 14.106. Categoría 5.d Motores de aceite pesado – Fuel Oil. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	246
Tabla 14.107. Categoría 6.a Quema de biomasa. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	247
Tabla 14.108. Categoría 6.a Quema de biomasa. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	247
Tabla 14.109. Categoría 6.b Quema de desechos e incendios accidentalmente. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	249
Tabla 14.110. Categoría 6.b Quema de desechos e incendios accidentalmente. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	249
Tabla 14.111. Categoría 7.a Celulosa y Producción de Papel. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	250
Tabla 14.112. Producción de cloro/ cloro-álcali usando electrodos de titanio. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	251
Tabla 14.113. Categoría 7.g Producción de textiles. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	252
Tabla 14.114. Categoría 7.g Producción de textiles. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	253
Tabla 14.115. Producción de granos año 2015. Estadística Agropecuaria.....	253
Tabla 14.116. Categoría 8.a Secado de biomasa. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	254
Tabla 14.117. Categoría 8.a Secado de biomasa. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	254
Tabla 14.118. Categoría 8.b. Crematorios Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)..	255
Tabla 14.119. Categoría 8. b. Crematorios. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008).....	255
Tabla 14.120. Categoría 8.c Casas de Humo – Ahumaderos. Inventario de Dioxinas (2015).....	256
Tabla 14.121. Categoría 8.d Limpieza en seco. Inventario de Dioxinas (2015)....	257
Tabla 14.122. Categoría 8.d Limpieza en seco. Inventario de Dioxinas (2008)....	257
Tabla 14.123. Categorías 8.e Consumo de tabaco. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	258
Tabla 14.124. Categorías 8.e Consumo de tabaco. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	258
Tabla 14.125. Categoría 9 a Rellenos sanitarios y vertederos de residuos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	259
Tabla 14.126. Categoría 9 a Rellenos sanitarios y vertederos de residuos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008).....	259
Tabla 14.127. Categoría 9b Aguas Residuales y Tratamiento de Aguas Residuales. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	260
Tabla 14.128. Categoría 9b Aguas Residuales y Tratamiento de Aguas Residuales. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	261
Tabla 14.129. Categoría 9.c Vertidos a aguas abiertas. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)	261

Tabla 14.130. Categoría 9.c Vertidos a aguas abiertas. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)	261
Tabla 14.131. Cantidad de Plaguicidas Obsoletos en áreas de Oficinas Regionales del SENAVE .	263
Tabla 14.132. Resultados del Inventario 2015	267
Tabla 14.133. Comparación de las emisiones entre el año 2008 y 2015	268

LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Cinco metas esenciales del Convenio de Estocolmo.....	5
Figura 3.1. Habitantes por km ² - Paraguay Año 2015	30
Figura 3.2. Ubicación del Acuífero Patiño.....	30
Figura 7.1. Situación de PFOS en Paraguay	50
Figura 7.2. PFOS año 2015.....	51
Figura 7.3. Situación del HBCD en Paraguay.....	52
Figura 7.4. Situación del PBDE en Paraguay	54
Figura 7.5. COPs-PBDE en AEE, años 2007 – 2015.....	56
Figura 7.6. Situación de Dioxinas y Furanos en Paraguay.....	62
Figura 7.7. Cantidad general de Dioxinas y Furanos	63
Figura 8.1. Cantidad de pacientes expuestos/intoxicados por plaguicidas. 2010-2015	65
Figura 8.2. Número de casos reportados por intoxicación por plaguicidas. 2010-2015...	66
Figura 8.3. Cantidad de intoxicaciones por tipo de plaguicidas. 2010-2015	66
Figura 10.1. Esquema del proceso de construcción PNA2017	81
Figura 14.1. Fórmula estructural de PFOS presentada como su sal de potasio...	116
Figura 14.2. Estructura de los éteres de difenilos polibromados (PBDEe).....	119
Figura 14.3. Diagrama esquemático del ciclo de vida de c-PentaBDE	122
Figura 14.4. Diagrama esquemático del ciclo de vida de c-OctaPBDE y potencial de emisiones adaptada de Alcock et al., 2000.....	123
Figura 14.5. Estructura los Bifenilos Policlorados (PCBs).....	124
Figura 14.6. Flujo de materiales del sector del transporte y etapas del ciclo de vida para los inventarios de COPs-PBDE.....	167
Figura 14.7. Distribución de transformadores.....	177
Figura 14.8. Distribución de transformadores.....	179
Figura 14.9. Análisis realizados.....	197
Figura 14.10. Sitios con mayor cantidad de Plaguicidas Obsoletos y Semillas contaminadas	205
Figura 14.11. Imágenes fotográficas de los trabajos realizados	209
Figura 14.12. Imágenes fotográficas de los trabajos realizados	211
Figura 14.13. Imágenes correspondientes a los depósitos de SENEPA en Hospital Juan Max Boettner e Itá, respectivamente.....	215
Figura 14.14. Ubicación de los Plaguicidas.....	217
Figura 14.15. Ubicación de Plaguicidas COPs	218

SIGLAS Y ABREVIACIONES

ABS	Estireno de Acrilonitrilobutadieno
ACEPAR	Aceros del Paraguay
AEE	Aparatos Eléctricos y Electrónicos
Alpha HCH	Alfa hexaclorociclohexano
AMS	Asamblea Mundial de la Salud
ANDE	Administración Nacional de Electricidad
ANNP	Administración Nacional de Navegación y Puertos
APCS	Sistema de Control de contaminación aérea
ASANED	Dirección General de Asistencia en Emergencias y Desastres
BAAPA	Bosque Atlántico del Alto Paraná
BAT	Mejores técnicas disponibles
BCP	Banco Central del Paraguay
BET	Mejores prácticas ambientales
Beta HCH	Beta hexaclorociclohexano
BFR	Retardante Ignifugo Bromado
BRS	Convenios Basilea Rotterdam y Estocolmo
CAN	Censo Agropecuario Nacional
CAPACO	Cámara Paraguaya de la Industria de la Construcción
CBVP	Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Paraguay
CdA	Consejo de Administración
CE	Convenio de Estocolmo
CECOPs	Comité de Examen de Contaminantes Orgánicos Persistentes
CEMIT	Centro Multidisciplinario de Investigación Tecnológica
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CIN	Comité Intergubernamental de Negociación
CLYFSA	Compañía de Luz y Fuerza S.A.
CNC	Comité Nacional de Coordinación
CNTOX	Centro Nacional de Toxicología
CNUMAD	Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo
CO ₂	Dióxido de Carbono
c-OctaBDE	Éter de Octabromodifenilo Comercial (hexaBDE y heptaBDE)
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONATEL	Comisión Nacional de Telecomunicaciones
COPACO	Compañía Paraguaya de Comunicaciones
COPs	Compuestos Orgánicos Persistentes
COPs-PBDE	Éteres de Polibromobifenilo - Contaminantes Orgánicos Persistentes
CP	Conferencia de las Partes
CP2	Segunda Conferencia de las Partes
CP3	Tercera Conferencia de las Partes
CP4	Cuarta Conferencia de las Partes
c-PentaBDE	Éter de Pentabromodifenilo Comercial (tetraBDE y pentaBDE)
CP-EX	Conferencias extraordinarias simultáneas de las Partes
CPL	Centro de Producción Limpia

CRT	Tubo de Rayos Catódicos
d.m.	Materia seca
DDT	Dicloro Difenil Tricloroetano
DEA	Dirección de Educación Agraria
DecaBDE	Éter de Decabromodifenilo
DGEEC	Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos
DGICT	Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica
DIGESA	Dirección General de Salud Ambiental
DINAC	Dirección Nacional de Aeronáutica Civil
DINATRA	Dirección Nacional de Transporte
DIVENT	Dirección de Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles
dl-PCBs	Policlorobifenilos o Bifenilos policlorados análogos a la dioxina
DNA	Dirección Nacional de Aduanas
EE.UU.	Estados Unidos de Norteamérica
EvIA	Evaluación de Impacto Ambiental
ENO	Enfermedades de Notificación Obligatoria
EPA	Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos
EPPs	Equipos de protección personal
EQT	Equivalente de Toxicidad
ERCA	Evaluación Rápida de la Calidad
ERSSAN	Ente Regulador de Servicios Sanitarios
ESSAP	Empresa de Servicios Sanitarios del Paraguay
FACEN - UNA	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Asunción
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
FAPI	Federación por la Autodenominación de los Pueblos Indígenas
FCE – UNA	Facultad de Ciencias Económicas – Universidad Nacional de Asunción
FCQ - UNA	Facultad de Ciencias Químicas - Universidad Nacional de Asunción
FET	Factor de Equivalencia de Toxicidad
FFMM	Fuerzas Militares
FI – UNA	Facultad de Ingeniería – Universidad Nacional de Asunción
FIIC	Federación Interamericana de las Industrias de la Construcción
FMMA	Foro Mundial para el Medio Ambiente
GLP	Gas Licuado de Petróleo
HBB	Hexabromodifenilo
HBCD	Hexabromociclododecano
HCB	Hexaclorobenceno
HIPS	Poliestireno de Alto Impacto
ICCM	Conferencia Internacional sobre la Gestión de los productos químicos
IFCS	Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química
INAN	Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición
INFONA	Instituto Forestal Nacional
INTN	Instituto Nacional de Tecnología y Normalización
IOMC	Programa Interinstitucional para la Gestión Racional de los Productos Químicos
IPS	Instituto de Previsión Social
LIAPA-UNA	Laboratorio de Investigación de la Atmósfera y Problemas Ambientales
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería

MDN	Ministerio de Defensa Nacional
MEC	Ministerio de Educación y Ciencias
MH	Ministerio de Hacienda
MIC	Ministerio de Industria y Comercio
MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
MPA	Mejores prácticas ambientales
MSPyBS	Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social
MTD	Mejores técnicas disponibles
MTES	Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social
NIOSH	Instituto Nacional para la Seguridad y la Salud Ambiental de los Estados Unidos
OCDE	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
OCHA	Oficina de Coordinación de Asuntos Humanitarios de las Naciones Unidas
ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
OFAT	Oficina Fiscalizadora de Algodón y Tabaco
OMS	Organización Mundial de la Salud
ONGs	Organizaciones no gubernamentales
ONU	Organización de las Naciones Unidas
ONUDI	Organización de Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial
OPS / OMS	Organización Panamericana para la Salud / Organización Mundial para la Salud
OSHA	Administración de Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos
PARESA	Paraguay Refrescos S.A.
PBDE	Éteres de Bifenilos Prolibromados
PBT	Tereftalato de Polibutileno
PCBs	Bifenilos policlorados
PCCC	Parafinas Cloradas de Cadena Corta
PCDD	Dibenzo-p-dioxinas policloradas
PCDF	Dibenzofuranos policlorados
PCP	Pentaclorofenol
PCP-Na	Sal de Sodio de Pentaclorofenol
PeCB	Pentaclorobenceno
PETROPAR	Petróleos Paraguayos
PFOS	Ácido perfluorooctano sulfónico
PFOSF	Fluoruro de sulfonilo per fluoroctano
PIB	Producto Interno Bruto
PIF	Documento de idea de proyecto
PNA 2017	Plan Nacional de Aplicación del año 2017
PNC ONU REDD+	Programa Nacional Conjunto de la Organización de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones de la Deforestación y Degradación
PNI 2008	Plan Nacional de Implementación del año 2008
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
PNUMA	Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente
PPG	Documento final de proyecto, por sus siglas en inglés
PUR	Poliuretano
PVC	Cloruro de Polivinilo
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos
RA-PAL	Red de Acción en Plaguicidas y sus Alternativas en América Latina

ROAM	Red de Organizaciones Ambientalistas del Paraguay
ROLAC	Regional Office for Latin America and the Caribbean
RSI	Reglamento Sanitario Internacional
RSU	Residuos Sólidos Urbanos
SEAM	Secretaría del Ambiente
SEME	Servicios de Emergencias Médicas
SEN	Secretaría de Emergencia Nacional
SENACSA	Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal
SENAVE	Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas
SENAVITAT	Secretaría Nacional de la Vivienda y el Hábitat
SENEPA	Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo
SIN	Sistema Interconectado Nacional
SINASIP	Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas
SOFIA	Sistema de Ordenamiento Fiscal del Impuesto en Aduanas
SPC	Sitios Potencialmente Contaminados
SPP	Sociedad Paraguaya de Pediatría
STP	Sustancias tóxicas persistentes
t	Toneladas
TALA	Transporte Ambiental de Largo Alcance
TEP	Tonelada de Equivalente de Petróleo
TEQ	Equivalentes Tóxicos Internacionales
TJ	Terajule
UCA	Universidad Católica Nuestra Señora de la Asunción
UCP	Unidad de Coordinación del Proyecto
UE	Unión Europea
UIP	Unión Industrial Paraguaya
UNA	Universidad Nacional de Asunción
UNITAR	Instituto de las Naciones Unidas para el Desarrollo y la Investigación
UPE	Poliestireno no saturado
VFU	Vehículo fuera de uso
VUI	Ventanilla Única del Importador

1. ANTECEDENTES

1.1 Ámbito internacional

Durante las décadas de 1960 y 1970, el uso de sustancias químicas y pesticidas en la industria y en la agricultura se incrementó drásticamente. En particular, una categoría de sustancias químicas conocidas como contaminantes orgánicos persistentes (COPs) fueron el centro de la atención internacional debido a la creciente evidencia científica de que la exposición a dosis muy bajas de COPs puede provocar cáncer, daños en los sistemas nerviosos central y periférico, enfermedades del sistema inmune, desórdenes reproductivos e interferencias con el desarrollo normal de bebés y niños. Los COPs son sustancias químicas que persisten en el medio ambiente, se bioacumulan en los organismos vivos, y pueden causar efectos adversos a la salud humana y el medio ambiente. Con nuevas evidencias sobre el transporte a larga distancia de estas sustancias hacia regiones en donde nunca habían sido utilizadas o producidas, y las consecuentes amenazas que suponen para el medio ambiente global, la comunidad internacional pidió que se tomen medidas globales urgentes para reducir y eliminar su liberación al ambiente.

En marzo de 1995, el Consejo de Administración del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (CdA del PNUMA), actual Asamblea de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (ANUMA), adoptó la decisión 18/32 invitando al Programa Interinstitucional para la Gestión Racional de los Productos Químicos (IOMC)¹, al Foro Intergubernamental sobre Seguridad Química (IFCS, por sus siglas en inglés), hoy en día denominado International Conference on Chemicals Management (ICCM), y al Programa Internacional de Seguridad Química a iniciar un proceso de evaluación de una lista de 12 COPs. El Grupo de Trabajo Especial sobre COPs del IFCS concluyó que existía suficiente información para demostrar la necesidad de tomar medidas internacionales para minimizar los riesgos de los 12 COPs, incluyendo un instrumento global legalmente vinculante. La reunión remitió una recomendación al PNUMA y la Asamblea Mundial de la Salud (AMS) de que se iniciara una acción internacional inmediata sobre estas sustancias.

En febrero de 1997, el PNUMA adoptó la Decisión 19/13C aprobando las conclusiones y recomendaciones del IFCS. El CdA solicitó que el PNUMA, junto con otras organizaciones internacionales pertinentes, se reuniera en un comité intergubernamental de negociación con el mandato de desarrollar, para fines de 2000, un instrumento internacional legalmente vinculante para aplicar medidas internacionales, comenzando con la lista de 12 COPs. En mayo de 1997, la AMS aprobó las recomendaciones del IFCS y solicitó que la Organización Mundial de la Salud (OMS) participara activamente en las negociaciones.

¹ Compuesto por OMS, PNUMA, OIT, ONUDI, OMS, OCDE, UNITAR

NEGOCIACIÓN DEL CONVENIO: El Comité Intergubernamental de Negociación (CIN) se reunió cinco veces entre junio de 1998 y diciembre de 2000 para redactar el texto del Convenio. La Conferencia de Plenipotenciarios se reunió el 22 y 23 de mayo de 2001 en Estocolmo, Suecia, donde los delegados adoptaron el Convenio de Estocolmo; resoluciones sobre acuerdos financieros interinos y temas relacionados con el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación; resoluciones remitidas por la Reunión Preparatoria; y el Acta Final.

El Convenio de Estocolmo como fue adoptado en 2001 pide que se tomen medidas internacionales respecto a 12 COPs agrupados en tres categorías: 1) plaguicidas: aldrina, clordano, DDT, dieldrina, endrina, heptacloro, mirex, y toxafeno; 2) sustancias químicas industriales: hexaclorobenceno (HCB) y bifenilos policlorados (PCBs); y 3) COPs producidos de forma no intencional: dioxinas y furanos. Además establece que los gobiernos deben promover las mejores técnicas disponibles (MTD) y las mejores prácticas ambientales (MPA) para reemplazar los COPs existentes y evitar la producción de COPs nuevos. Y disposiciones sobre un procedimiento de identificación de nuevos COP y los criterios a considerar en dicha tarea.

Los elementos clave del tratado incluyen: el requerimiento de que los países desarrollados proporcionen recursos financieros nuevos y adicionales; medidas para eliminar la producción y el uso de COPs producidos de forma intencional, para eliminar COPs producidos de forma no intencional, cuando sea posible, y para gestionar y disponer de los residuos de COPs de forma segura para el medio ambiente; y la sustitución que implique el uso de sustancias químicas y procesos más seguros para prevenir la producción no intencional de COPs. La precaución se ejerce a través del Convenio de Estocolmo, con referencias específicas en el preámbulo, el objetivo y las disposiciones sobre la identificación de nuevos COPs.

El Convenio de Estocolmo entró en vigor el 17 de mayo de 2004 y actualmente tiene 173 Partes, incluyendo la Comunidad Europea.

- La primera Conferencia de las Partes (CP1) del Convenio de Estocolmo tuvo lugar del 2 al 6 de mayo de 2005 en Punta del Este, Uruguay. Para poner en marcha la aplicación del Convenio, los delegados adoptaron un amplio rango de decisiones, que habían sido explicadas detalladamente durante dos reuniones del CIN en junio de 2002 y julio de 2003. Estas decisiones se refieren a: estipular una evaluación de la necesidad continua de utilizar DDT para controlar vectores de enfermedades; establecer un proceso de revisión para las inclusiones en el registro de exenciones específicas; adoptar orientación para el mecanismo financiero; establecer un cronograma para la elaboración de informes; establecer disposiciones para monitorizar datos sobre COPs; adoptar reglas de procedimiento y reglas financieras; adoptar el presupuesto para la Secretaría; y establecer el Comité de Examen de Contaminantes Orgánicos Persistentes (CECOPs).

- El CECOPs se estableció para considerar regularmente candidatos adicionales para los anexos del Convenio. La membresía del Comité comprende 31 expertos nominados por las Partes de los cinco grupos regionales de la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Revisa sustancias químicas nominadas por las Partes en tres etapas. Primero, el Comité determina si la sustancia reúne los criterios de selección de COPs, como los define el Convenio en términos de su persistencia, bioacumulación, potencial para transporte ambiental de largo alcance (TALA) y toxicidad. Si se considera que una sustancia reúne estos requerimientos, el Comité elabora un borrador de perfil de riesgos para evaluar si es probable que la sustancia, como resultado de su TALA, produzca efectos significativos adversos en la salud humana y/o ambiental y por tanto se requieran medidas globales. Finalmente, si el CECOPs concluye que se requieren medidas globales, elabora una evaluación de gestión de los riesgos que refleja consideraciones socioeconómicas relacionadas con las posibles medidas de control y, con esa base, el CECOPs decide recomendar que la CP incluya la sustancia en uno o más anexos del Convenio.

- La Segunda Conferencia de las Partes (CP2) del Convenio de Estocolmo, tuvo lugar del 1 al 5 de mayo de 2006, en Ginebra, Suiza. La CP2 consideró varios informes de actividades realizadas en el marco del mandato del Convenio y adoptó 18 decisiones sobre, entre otros asuntos, DDT, exenciones, recursos y mecanismos financieros, intercambio de información, MTD/MPA, identificación y cuantificación de liberaciones; medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de los residuos; planes de aplicación; inclusión de sustancias químicas en los Anexos A, B o C del Convenio; presentación de informes, asistencia técnica, sinergias, evaluación de la efectividad, e incumplimiento.

- La Tercera Conferencia de las Partes (CP3) del Convenio de Estocolmo tuvo lugar del 30 de abril al 4 de mayo de 2007 en Dakar, Senegal. La CP3 consideró varios informes de actividades en el marco del mandato del Convenio y adoptó 22 decisiones sobre, entre otros asuntos: un procedimiento revisado para evaluar las inclusiones en el registro de exenciones específicas; DDT; medidas para reducir o eliminar las liberaciones derivadas de los residuos; directrices para el instrumental normalizado para la identificación y cuantificación de liberaciones; directrices sobre MTD y borradores de orientación sobre MPA; centros regionales; inclusión de sustancias químicas en los Anexos A, B o C del Convenio; elaboración de informes; evaluación de la efectividad; planes nacionales de aplicación; presupuesto; recursos financieros; asistencia técnica; sinergias; e incumplimiento.

- La Cuarta Conferencia de las Partes (CP4) del Convenio de Estocolmo, se realizó del 4 al 8 de mayo de 2009, en Ginebra, Suiza. Durante esta reunión las Partes adoptaron 33 decisiones sobre una variedad de asuntos, entre los que se incluyen los recursos financieros y la asistencia técnica, y el acuerdo para incluir nueve nuevas sustancias en las listas de los Anexos A, B y/o C del Convenio. A saber: éter de pentabromodifenilo-c; clordecona; hexabromodifenilo (HBB); alfa hexaclorociclohexano (alphaHCH); beta hexaclorociclohexano (betaHCH); lindano; éter de octabromodifenilo-c; pentaclorobenceno (PeCB); y ácido perfluorooctano sulfónico (PFOs, por sus siglas en inglés), y sus sales y fluoruro de perfluorooctano sulfonilo. La enmienda de incluir COPs en los Anexos A, B y C entró en vigor el 16 de agosto de 2010 para 151 Partes. Las Partes también adoptaron una decisión sobre la cooperación y coordinación entre los Convenios

de Basilea, Rotterdam y Estocolmo, que incluye un acuerdo para convocar a reuniones extraordinarias de las Conferencias de las Partes.

- El CECOPs se reunió del 12 al 16 de octubre de 2009, y trató varias cuestiones operativas, entre las que se incluyen: programas de trabajo sobre nuevos COPs; sustituciones y alternativas; interacciones toxicológicas; y actividades realizadas para una efectiva participación en el trabajo del CECOPs.

- CECOPs acordó que el hexabromociclododecano (HBCD) cumplía con los criterios para su inclusión en el Anexo D del Convenio y que se debería preparar un proyecto de perfil de riesgo. Los proyectos de perfiles de riesgo del endosulfán y parafinas cloradas de cadena corta (PCCC) también fueron analizados.

- Las PCCC fueron mantenidas en la fase del Anexo E del Convenio para su nueva consideración en el CECOPs y el Comité, por votación, decidió pasar al endosulfán a la fase del Anexo F del Convenio, pidiendo al mismo tiempo a las Partes que envíen información adicional sobre sus efectos adversos sobre la salud humana.

- Las Conferencias extraordinarias simultáneas de las Partes (CP-EX) de los Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo se realizaron del 22 al 24 de febrero de 2010, en Bali, Indonesia. Los delegados adoptaron una decisión de sinergias ómnibus sobre servicios conjuntos, actividades conjuntas, sincronización de los ciclos presupuestarios, auditorías conjuntas, funciones gerenciales conjuntas y arreglos de revisión.

- En la reunión entre el 11 al 15 de octubre de 2010 en Ginebra, Suiza, el CECOPs adoptó 12 decisiones, entre otras cosas sobre: apoyo para la efectiva participación en el trabajo del CECOPs; los programas de trabajo sobre nuevos COPs; y el trabajo entre sesiones sobre interacciones tóxicas. El CECOPs adoptó el perfil de riesgos para el HBCD y estableció un grupo de trabajo entre sesiones para preparar un proyecto de evaluación de la gestión de riesgos sobre HBCD. El CECOPs también acordó, por votación, la adopción de la evaluación de gestión de riesgos para el endosulfán y recomendó a la CP que incluya al endosulfán en el Anexo A del Convenio, con exenciones. El Comité consideró, asimismo, un proyecto de perfil de riesgos revisado sobre PCCC, y acordó convocar a un grupo de trabajo entre sesiones para que analice el proyecto de perfil de riesgos y considere nuevamente a los PCCC en el CECOPs 7.

Los países que han ratificado dicho Convenio se comprometen a cumplir con las provisiones establecidas en él, con el objetivo de proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los COPs. Entre las primeras obligaciones las Partes se comprometen a elaborar planes de acción para reducir las emisiones y/o eliminar los COPs.

El Convenio reconoce que algunas veces puede ser necesario un esfuerzo especial para eliminar gradualmente determinados productos químicos destinados a usos específicos y trata de asegurar que este esfuerzo sea hecho. También encauza recursos para la eliminación de los COPs acumulados y vertidos que degradan los paisajes del mundo. Por último, el Convenio prepara el camino para un futuro libre de COPs y promete reconfigurar la economía en la medida en que se basa en esos productos químicos tóxicos.

A continuación se presenta sus cinco metas esenciales.

Ilustración 1: Cinco metas esenciales del Convenio de Estocolmo

Meta 1	Meta 2	Meta 3	Meta 4	Meta 5
•Eliminar los COPs peligrosos comenzando con los 29 incluidos en el Convenio	•Apoyar la transición a otras soluciones más seguras	•Proponer nuevos contaminantes orgánicos persistentes para que se tomen medidas	•Eliminar las antiguas existencias acumuladas y el equipo que contenga COPs	•Trabajar juntos para un futuro libre de COPs

Fuente: Elaboración propia

1.2 Ámbito nacional: Actividades y Normativas relacionadas

El Gobierno del Paraguay firmó el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes en Mayo de 2001, ratificado por Ley Nº 2333/04² y entró en vigor el 17 de mayo de ese mismo año, por lo que desde esa fecha, se obligó el país a elaborar un Plan Nacional de Implementación (PNI) para hacer frente a los compromisos derivados del artículo 7° del Convenio. Este Plan Nacional fue entregado y aprobado en el PNUMA y en la Convención de Estocolmo en el 2008.

En este contexto la Secretaría del Ambiente (SEAM) ha implementados las siguientes Acciones pertinentes para cumplir con el convenio, detallados cronológicamente:

En el año 2002 se realiza el inventario nacional preliminar de emisiones de Dioxinas y Furanos, en base al instrumental de Inventario Emitido por la Secretaría del Convenio.

En el año 2004 se lleva a cabo una intervención por parte de la SEAM en el siniestro sucedido en la Central Hidroeléctrica del Acaray, solicitando a la Administración Nacional de Electricidad-ANDE, un plan de contingencia ambiental para dicho evento, contemplando la contención, recolección en contenedores apropiados, transporte y disposición transitoria en depósito adecuado, de los residuos generados en el siniestro.

Al año siguiente, en el 2005, se inicia el proceso de elaboración del PNI, desarrollando la actualización del Inventario de Emisiones de Dioxinas y Furanos sobre la línea de base realizada en el 2002.

La elaboración del PNI inició en el año 2006 e implicó la participación de diferentes organizaciones de interés público, tanto gubernamentales como no gubernamentales (ONGs), así como la contratación de profesionales nacionales e internacionales para el desarrollo de estudios, evaluaciones y actividades en diversos puntos del territorio nacional.

De ésta manera, el conjunto de medidas y acciones propuestas en el PNI es el producto de un proceso participativo, donde se pretende fortalecer al país en la Gestión asocia-

2 Fuente: www.gacetaoficial.gov.py

da a los COPs a través de procesos interinstitucionales coordinados que garanticen una mejor calidad de vida ambiental, económica y socialmente sustentable, equitativa y participativa a la población presente y futura.

En una primera etapa, se estableció el mecanismo de coordinación mediante la creación y fortalecimiento de la Unidad de Coordinación del Proyecto (UCP) y la conformación del Comité Nacional de Coordinación (CNC) integrado por Organizaciones del sector privado y público y ONGs. Seguidamente, en una segunda etapa, se llevaron a cabo los estudios pertinentes a fin de evaluar la situación nacional con respecto a los COPs y obtener así la línea base para la definición de prioridades para el país. Además de la elaboración en el marco del PNI, se desarrolló el Inventario de fuentes de uso y generación de Bifenilos Policlorados (PCBs) y el inventario de fuentes de generación de plaguicidas COPs.

Se finaliza el PNI, como se indicara anteriormente, en el año 2007, publicando los resultados finales del trabajo que contempla, los Inventarios realizados en las diferentes fuentes de COPs, y la formulación de un plan de acción con cronograma de ejecución a nivel nacional para la gestión ambientalmente racional de los COPs. Ese mismo año 2007, se promulga la Ley N° 3361/07³ de Residuos Sólidos generado en los Establecimientos de salud y afines, norma relevante atendiendo que la quema de los mismos a cielo abierto es una de las principales fuentes de emisión de dioxinas y furanos.

En el año 2008 se publica el PNI, conteniendo los resultados finales del trabajo. Así mismo en el mismo año SEAM, por Resolución N° 1190/08³, establece medidas para la gestión de bifenilos policlorados (PCBs) en el país.

El año siguiente, 2009, se promulga la Ley N° 3956/09³ Gestión integral de los residuos sólidos en el país, norma importante, atendiendo que la quema de residuos sólidos urbanos (RSU) a cielo abierto es también una de las principales fuentes de emisión de dioxinas y furanos.

En el año 2010, se crea la Ley 4014/10³ de Prevención y Control de Incendios, que establece normas aptas para prevenir y controlar incendios rurales, forestales, de vegetación y de interfase.

El incendio acaecido en Depósitos de la Ex Oficina de Fiscalización de Algodón y Tabaco (Ex OFAT), situado en Asunción, generó aproximadamente 150 t de residuos plaguicidas obsoletos. En el año 2007, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), desarrolló en el país, capacitación en técnicas de Salvaguarda de plaguicidas obsoletos. De esta manera, en el mismo año, se procedió al empaque de residuos generados en el mencionado incendio y en el año 2010 se hizo lo mismo con plaguicidas obsoletos contenidos en Depósitos del Instituto Agronómico Nacional (IAN), dependiente del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). De esta manera, en el año 2011, se procede a la exportación de 172 t de plaguicidas obsoletos (procedentes de ambas instituciones), que contenían plaguicidas COPs, al País de Gales para su destrucción por incineración. Todo este proceso fue liderado por el Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE) con el acompañamiento de la SEAM en el marco de los Convenios de Basilea y Estocolmo.

3 Fuente: www.seam.gov.py

En el año 2007, SENAVE emite la Resolución 371/2007⁴, por la cual Reglamenta el Registro y la Habilitación de medios de transporte de ingredientes activos y plaguicidas formulados de uso agrícola. En el año 2010, la misma institución, emite la Resolución N° 635/10⁵, por la cual se suspende la emisión de nuevos registros y la importación al país de productos técnicos y formulados a base de endosulfán, en todas sus concentraciones. Es importante destacar que esta prohibición se complementa con la Resolución N° 447/93, del MAG, por la cual se prohíbe la importación, formulación, distribución, venta y uso de insecticidas a base de organoclorados (aldrín, dieldrín, endrín, heptacloro, clordano, metoxicloro, canfecloro (tozafeno), DDT, HCH, Gamezane, Lindano y pentaclorofenol, solo o en mezcla con otros plaguicidas.

Por otro lado, SENAVE emite las Resoluciones 675/13⁴ que declara la obligatoriedad del triple lavado en envases de plaguicidas y 830/16 por la cual se crea el Comité de Gestión Ambiental del SENAVE y se aprueba su reglamento interno.

En el año 2011 se dicta la Resolución SEAM N° 1402/11⁵, por la cual se establecen protocolos para el tratamiento PCBs en el marco del Convenio de Estocolmo en Paraguay.

En el año 2013, se inician las gestiones para la actualización del Plan Nacional de Aplicación (PNA, anteriormente PNI) del Convenio de Estocolmo (CE) del Paraguay, consistentes en la remisión del Documento del Proyecto a fin de poner a consideración de la Secretaría del Convenio y posterior aprobación del mismo.

Teniendo en cuenta como estándar de evaluación las directrices técnicas para la gestión ambientalmente racional de los PCBs emitidas por las Secretarías del Convenio de Estocolmo (CE) y Basilea (BRS), en el año 2014 se presenta y aprueba el Estudio de Impacto Ambiental del Plan de Gestión Integral, incluyendo cronograma de Aplicación de los Residuos de PCBs, almacenados en las instalaciones de la Administración Nacional del Electricidad en el Barrio Laurelty, del Municipio de San Lorenzo, en el Marco de la Ley 294/93⁵ de Evaluación de Impacto Ambiental.

Ese mismo año se promulga la Ley N° 5211/14⁵ de Calidad de Aire, que en el Art.12 establece, entre las sustancias a ser controladas los COPs. Al año siguiente, en el 2015, se presenta la Auditoría de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental de los Residuos de PCBs, almacenados en las instalaciones de la Administración Nacional del Electricidad en el Barrio Laurelty, del Municipio de San Lorenzo, en el Marco de la Ley 294/93 de Evaluación de Impacto Ambiental, para su revisión, evaluación y dictamen correspondiente, actualmente en proceso.

En el año 2015, se promulga la Ley N° 5414/15³ de Promoción de la disminución del uso de plástico polietileno. Dentro de este marco, el Ministerio de Industria y Comercio (MIC) ha emitido el Decreto N°5537/16⁵ por la cual se reglamenta dicha ley y en el año 2017 la Resolución N° 353/17⁵ que reglamenta el Art. 2 de la mencionada ley y establece el régimen de licencia previa de importación de bolsas de plástico y bolsas biodegradables.

En 2015, antes de ocurrir el incendio en Depósito de la ANDE en Laurelty, San Lorenzo, se inicia las gestiones con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Instituto de las Naciones Unidas para la Formación y la Investigación (UNITAR, por sus siglas en inglés), para la gestión y eliminación de los Bifenilos policlorados PCBs y los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) que con-

⁴ Fuente: www.senave.gov.py

⁵ Fuente: www.seam.gov.py

tienen COPs, con una duración de 4 años y que involucre a todos los actores nacionales. A raíz del incendio mencionado, este proyecto, fue replanteado y modificado, de manera tal, que actualmente, está orientado a la gestión y eliminación de 700 toneladas de residuos de PCBs.

En el año 2015, se elaboró una propuesta técnica, consistente en un borrador de Resolución, donde se establecen los mecanismos de control de ingreso de los equipos y sus contenidos en PCBs de los aceites dieléctricos, contemplando, como herramienta de control la Ventanilla Única del Importador, conjuntamente con la Dirección Nacional de Aduanas (DNA) y la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), aunque a la fecha no se ha concretado la misma.

A finales del 2015, se inicia la actualización del PNA del Convenio de Estocolmo, con el PNUMA. Ese mismo año se realiza la Evaluación de riesgo ambiental y a la salud pública, y formulación de gestión de riesgos y de gestión integral de los residuos peligrosos generados en el incendio ocurrido, ese mismo año, en el Depósito de Transformadores en desuso de la ANDE en San Lorenzo, con asistencia de una misión de expertos enviados por Secretaría de programa de las Naciones Unidas para el medio ambiente (PNUMA), la BRS y la Oficina de coordinación de Asuntos Humanitarios (OCHA), a pedido de la SEAM.

En el año 2016, la SEAM emite la Resolución N° 627/16 por la cual se prohíbe la importación de neumáticos usados para su reutilización directa sin previa remanufacturación y se reglamenta la gestión integral de los neumáticos usados generados en el país.

En el año 2016, el Instituto Nacional de Tecnología, Normalización y Metrología (INTN), emite la Norma Paraguaya NPA 59 001 16 Bolsa de Polietileno (PE)⁶ reutilizables para el transporte de productos distribuidos al por menor. Requisitos técnicos, métodos de ensayo y aspectos ambientales.

En el año 2017, se promulga el Decreto N° 7391, por la cual se Reglamenta la Ley 3956/2009⁷, de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la República del Paraguay y la Ley N° 5.883/17⁸, de Gestión Integral de pilas y baterías de uso doméstico. Así mismo, se elabora un borrador de Resolución, con el fin de reglamentar la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos generados en el país y otro, para reglamentar la gestión integral de aceites lubricantes usados, generados en el país.

⁶ Fuente: www.intn.gov.py

⁷ Fuente: www.seam.gov.py

⁸ Fuente: www.seam.gov.py

2. ALCANCE DEL PLAN NACIONAL DE IMPLEMENTACION AÑO 2008

En el Plan Nacional de Implementación (PNI) del año 2008 se establecieron las acciones nacionales para la gestión de los COPs en el marco de la gestión de las sustancias químicas durante su ciclo de vida y de la política nacional ambiental.

La SEAM reafirmó en este documento su compromiso para convocar y trabajar en forma coordinada y subsidiaria con todos los actores y socios necesarios para la aplicación, así como futuras revisiones y modificaciones de este documento, teniendo en cuenta cambios de las circunstancias nacionales y los recursos necesarios para llevar adelante las actividades contenidas en el Plan.

El proceso participativo se constituyó en un proceso de fortalecimiento a la capacidad nacional en el conocimiento de la situación del país, en el mismo se identificaron situaciones problema y se involucró a distintos sectores de la sociedad. Es importante mencionar que la ejecución del proceso tuvo apoyo de consultores nacionales y expertos internacionales.

A continuación se presenta el desarrollo del Proyecto, el cual comprendió 5 fases:

En la **Fase 1**, se estableció el mecanismo de coordinación y del proceso: esta fase consiste principalmente en la conformación de los equipos de trabajo ejecutor (Unidad de Coordinación del Proyecto) y examinador (Comité Nacional de Coordinación), conformado por diferentes Instituciones de interés público con roles y responsabilidades asignadas; a fin de obtener un Plan de Trabajo consensuado.

La **Fase 2** relacionada al establecimiento de Inventarios de COPs y Evaluación de la Infraestructura y Capacidad Nacional, implica identificar las existencias y emisiones o liberaciones de COPs, mediante la participación de todos los actores, lo que coadyuvó principalmente a identificar las necesidades que el país tiene para completar el PNA.

Aquí se obtiene la Línea Base para permitir al país entender el alcance del tema a nivel nacional y poder elaborar el Plan, la misma consiste en:

- Actualización del Perfil Nacional de Sustancias Químicas.
- El Inventario Nacional de Plaguicidas COPs.
- El Inventario preliminar de PCBs.
- Actualización del Inventario Nacional de Dioxinas y Furanos.
- El Inventario de Sitios potencialmente contaminados con COPs y otras sustancias prioritarias.
- La evaluación del marco institucional e infraestructura para la gestión de los COPs, la regulación y la aplicación de la Ley N° 2333/04⁹ que aprueba el Convenio de Estocolmo sobre Compuestos Orgánicos Persistentes.

⁹ <http://www.bacn.gov.py/leyes-paraguayas/5030/que-aprueba-el-convenio-de-estocolmo-sobre-contaminantes-organicos-persistentes>

- Los impactos de los COPs sobre la Salud y el Medio Ambiente
- Análisis de los aspectos socioeconómicos del uso de los COPs
- Análisis sobre la Gestión de Riesgos ante los COPs
- Evaluación de las Capacidades Analíticas de COPs en el país

La **Fase 3** relacionada a la Evaluación de prioridades y determinación de los objetivos, se establecieron los Objetivos Nacionales en función de las prioridades nacionales, de las capacidades nacionales, de la situación económica y realidad tecnológica.

La **Fase 4** sobre la preparación del PNI, se elaboró de manera participativa. El PNI consolida Planes de acción, dirigidos a aspectos de la gestión de los COPs que previamente fueron priorizados.

En la **Fase 5**, sobre la transferencia del PNI de los COPs por los actores. Se difunde el PNI, a los actores involucrados para su internalización y compromiso en el marco de sus competencias.

2.1 Medidas y acciones establecidas en el PNI 2008

Se ha establecido un conjunto de medidas y acciones propuestas en el PNI 2008 en el cual se pretendía fortalecer al país en la gestión asociada a los COPs a través de procesos interinstitucionales coordinados que garantizaran una mejor calidad de vida ambiental, económica y socialmente sustentable, equitativa y participativa a la población presente y futura.

El mismo se dio a través de la realización de espacios participativos con miembros del Comité Nacional de Aplicación (CNA), con quienes se acordaron los objetivos nacionales y las líneas de acción prioritarias, estas líneas fueron las siguientes:

1. Fortalecimiento de las Capacidades nacionales para la Gestión de los COPs
2. Gestión ambientalmente adecuada de los Residuos Sólidos Urbanos y Residuos Hospitalarios
3. Finalización del Inventario Nacional de PCBs y Eliminación de las existencias identificadas
4. Gestión ambientalmente adecuada de los Plaguicidas COPs Obsoletos
5. Identificación y priorización de Sitios Contaminados con COPs
6. Información y Sensibilización continua y efectiva a la población paraguaya

Las acciones propuestas para cada línea prioritaria establecida, fueron enfocadas para que las medidas permitan al país dar cumplimiento a los Objetivos del Convenio de Estocolmo, habiendo estimado un costo de implementación de Dólares Americanos 5.650.000.

A continuación, se hace una breve revisión a las acciones correspondiente al Plan de Aplicación, así mismo se identifican los avances por Líneas de Acción Prioritarias establecidas en el mismo en el año 2008.

2.1.1 Capacidad Nacional para la Aplicación de medidas propuestas

Cuando hablamos de capacidad nacional para la aplicación de las medidas propuestas nos referimos en el contexto del “desarrollo de capacidades” es decir contar con las herramientas y elementos que se necesitan para poder llevar a cabo los objetivos propuesto en relación a la gestión de las sustancias COPs en toda su ciclo de vida, es decir desde el origen – importación y/o fabricación- utilización, gestión y disposición final.

En este contexto es importante mencionar las acciones institucionales que se realizaron en el marco del PNI – 2008 y que involucran a las diferentes instituciones vinculadas al Convenio de Estocolmo.

Los objetivos de esta Línea de Acción están relacionadas al desarrollo de las capacidades nacionales necesarias para implementar una adecuada Gestión de COPs. Entre las acciones específicas se consideraron contribuir con el desarrollo de las herramientas legales apropiadas y fortalecidas para dar cumplimiento a lo dispuesto en el Convenio de Estocolmo; la creación de las unidades de Gestión de COPs en las Instituciones involucradas; la creación de las capacidades nacionales de análisis para el monitoreo y control de los COPs; y el desarrollo de un sistema de Información sobre COPs con la contribución de las instituciones involucradas para el seguimiento de las actividades relacionadas a la aplicación del PNI.

A pesar del esfuerzo que vienen realizando las instituciones en temas de regulación, aún es necesario un mayor brío en la coordinación inter institucional para la aplicación de las normas existentes, así mismo se debe seguir trabajando en la construcción de un sistema de generación y sistematización de la información a modo de facilitar el control y reporte periódico de los mismos.

Tabla 2.1: Síntesis de las acciones sobre la Capacidad Nacional para la Aplicación de medidas propuestas

ACCIONES ESTABLECIDAS EN EL PNI 2008		ACCIONES REALIZADAS PERIODO 2008-2015
1 Elaboración, difusión y aplicación de manera consensuada de reformas al marco legal ambiental relacionado a la Gestión de los COPs Elaborar una propuesta consensuada de reformas al marco legal ambiental relacionado a la Gestión de los COPs. Elevar la propuesta a las autoridades pertinentes para su evaluación y posterior aprobación Difundir y aplicar las reformas y/o nuevas Leyes y Resoluciones aprobadas 2 Elaboración y difusión de Políticas Nacionales sustentables relacionadas a la Gestión de COPs Elaborar una propuesta consensuada de Políticas Nacionales sustentables relacionadas a la Gestión de COPs Elevar la propuesta al CONAM para su evaluación y posterior aprobación Elevar la propuesta al Congreso Nacional para su evaluación y posterior aprobación Difundir las Políticas Nacionales sustentables relacionadas a la Gestión de COPs 3 Creación y/o Fortalecimiento de Unidades de Gestión de los COPs dentro de las instituciones relacionadas 4 Creación y/o Fortalecimiento de Capacidades Analíticas de COPs 5 Implementación de un Sistema de Información interinstitucional y de carácter público - Desarrollar e implementar mecanismos de intercambio de información - Desarrollar e implementar un procedimiento de difusión y publicación de la información contenida	PCBs Marco Normativo Resolución N° 1061/07 que establece disposiciones para la Gestión y Manejo Integral de los PCBs en Paraguay, considerando el Convenio Estocolmo y sus directrices. Resolución SEAM N° 1402/11 "Por la cual se establecen protocolos para el tratamiento de Bifenilos Policlorados (PCBs) en el marco de la implementación del Convenio de Estocolmo en la República del Paraguay Dioxinas y Furanos Ley N° 3361/07 de Residuos Generados en los Establecimientos de Salud y Afines Ley N° 3959/09 Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay. Ley N° 5211/14 de Calidad de Aire en el Art.12 establece la entre las sustancias a ser controladas por esta Ley los Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) Resolución SEAM N° 627/16 por la cual se prohíbe la importación de neumáticos usados para su reutilización directa sin previa re manufacturación y se reglamenta la gestión integral de los neumáticos usados generados en el país. Decreto N° 7391/17, por la cual se Reglamenta la Ley N° 3956/09, de Gestión Integral de Residuos Sólidos en la República del Paraguay. Plaguicidas Ley N° 3742/09 de control de productos fitosanitarios de uso agrícola Resolución SENAVE N° 635/10 Por la cual se suspende la emisión de nuevos registros y la importación al país de productos técnicos y formulados a base de endosulfán, en todas sus concentraciones Ley N° 5211/14 de Calidad de Aire en el Art. 12 establece el control de COPs Fortalecimiento de unidades de gestión La SEAM ha realizado talleres informativos acerca de Compuestos Orgánicos Persistentes a distintos organismos, tales como Gobernación del Dpto. de Caaguazú, la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Católica de Asunción, la Universidad San Carlos, jornadas dirigidas a integrantes del Consejo Militar del Ambiente, funcionarios del Ministerio de Defensa Nacional y de las Fuerzas Armadas, entre otros. Capacidades analíticas Creación y fortalecimiento de capacidades analíticas: INTN, SENACSA, FQ – UNA, CEMIT – UNA, Laboratorio Econatura, Díaz Gill S.A. y MultiLab S.A., Analítica S. A. Educación Propuesta de Ley de Educación Ambiental e introducción de criterios en colegios técnicos Nuevos COPs Ley N° 5883/17 de gestión integral de pilas y baterías de uso doméstico. Año 2017: Elaboración del borrador de Resolución, "Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados en el país".	

Fuente: Elaboración propia en base a datos institucionales

2.1.2 Reducción de emisiones de Dioxinas y Furanos

La quema incontrolada de residuos a cielo abierto, así como la incineración en equipos obsoletos de residuos hospitalarios, constituyen dos tipos de actividades realizadas en nuestro país, que no sólo representan una alta emisión de COPs no intencionales al ambiente, sino también una preocupación de interés nacional que afecta principalmente a pobladores de las zonas donde se llevan a cabo.

Debido a lo expresado arriba, se describen a continuación las acciones realizadas de esta Línea de Acción relacionados al manejo de residuos sólidos y hospitalarios de manera adecuada y sostenible, con la aplicación de tecnologías limpias y la aplicación de prácticas que tiendan a reducir la cantidad de residuos así como la contaminación asociada al mal manejo de los mismos.

El objetivo general de reducción de emisiones de Dioxinas y Furanos es minimizar las liberaciones de estas sustancias en las fuentes de mayor incidencia resultantes del Inventario Nacional, mediante medidas económicamente viables y socialmente aceptables. Entre las acciones establecidas se define la reducción de las emisiones de Dioxinas y Furanos generadas a partir de la quema de Residuos Sólidos Urbanos en la Región Oriental del país; y la disminución de las emisiones de Dioxinas y Furanos generadas a partir de la incineración de residuos hospitalarios.

En este contexto la SEAM y el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS) han logrado avances importantes con la creación del marco normativo y regulatorio en la Gestión Integral de Residuos Sólidos responsabilizando a los gobiernos locales para presentar un plan de manejo de sus residuos y por otra parte, el tratamiento para los residuos generados en los establecimientos de salud y afines, atendiendo que la quema de los mismos a cielo abierto es una de las principales fuentes de emisión de dioxinas y furanos en el país.

Tabla 2.2. Síntesis de las acciones de reducción de emisiones de Dioxinas y Furanos

ACCIONES ESTABLECIDAS EN EL PNI 2008		ACCIONES REALIZADAS PERIODO 2008-2015
1	Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos Elaborar e implementar Planes de manejo de Residuos Sólidos Urbanos sustentables. Elaborar e implementar Planes de Capacitación a decisores y técnicos involucrados en la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos Elaborar e implementar campañas de sensibilización y educación a la población sobre la Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos Selección de actividades a desarrollar e implementar de acuerdo a las realidades de cada localidad	Propuesta de Política de RSU peligrosos y no peligrosos o Actualmente se están elaborando las directrices y lineamientos de la Política Nacional de Gestión de los Residuos Sólidos, sean estos urbanos y/o peligrosos, documento que debe ser aprobado por el CONAM para su posterior divulgación e implementación. Charlas informativas sobre la correcta gestión de residuos Existe el “Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los Residuos Generados en los establecimientos de salud y afines” elaborado por el MSPyBS La Política para la Gestión Integral de Residuos Sólidos del MSPyBS identifica la necesidad de diseñar e implementar estrategias del manejo integral de los mismos, a fin de colaborar en forma sustantiva a disminuir los conflictos ambientales y sociales; prevenir los riesgos a la salud para las comunidades, como las epidemias de enfermedades transmitidas por vectores, etc. Resolución CGR N° 1342/07 Examen Puntual al Instituto de Previsión Social (IPS), con Relación al Procesamiento de sus Residuos Patológicos.
1	Gestión Integral de Residuos Sólidos Hospitalarios Capacitar al personal involucrado Fomentar la Gestión adecuada de los Residuos Sólidos Hospitalarios / Aplicación de las mejores técnicas disponibles (BAT) y las mejores prácticas ambientales (BEP)	<u>Publicación:</u> - o Guía para el manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Paraguay - o Manual de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales. - o Guía para la gestión integral de residuos peligrosos - o Manual guía de manejo de residuos sólidos sobre organización, contabilidad y costos - o Manejo y Gestión eficiente de Residuos Sólidos Hospitalarios, llevado a cabo por Investigación para el Desarrollo.

Fuente: Elaboración propia en base a datos institucionales

2.1.3 Gestión de Bifenilos Policlorados - PCBs

Si bien están prohibida la producción intencional de los PCBs, aún se permite el uso continuado de los PCBs contenidos en los equipos tales como transformadores o condensadores, hasta el año 2025, donde se está obligado a eliminar y destruir todos los residuos que contengan PCBs hasta el año 2028. Además está prohibido exportar o importar equipos que contengan PCBs para cualquier finalidad excepto su eliminación ambientalmente segura, y se prohíbe la recuperación y utilización de los mismos en otro equipo.

Ante esta situación es altamente probable la permanencia de remanentes debido a la existencia de equipos en uso, muy antiguos y en desuso (obsoletos). Ante la falta de infraestructura adecuada en el mantenimiento, eventualmente se sucinta la denominada contaminación cruzada, originada por la ausencia de controles analíticos efectivos, la clasificación de los mismos, la correcta identificación o etiquetado.

Entre las acciones identificadas se determina el fortalecimiento de la Capacidad Nacional para la Gestión adecuada de PCBs; la identificación y actualización de existencias de aceite, equipos y materiales que contengan PCBs, así como actividades potencialmente generadoras de contaminación con PCBs; finalmente elaborar e implementar Planes de Gestión de PCBs para los diferentes sectores de interés identificados en el Inventario Nacional, con miras a la eliminación ambientalmente adecuada de aceite, equipos y/o materiales que lo contengan.

Uno de las iniciativas importantes y en proceso de tramitación por parte del país, es el Proyecto GEF #9357 “Fortalecimiento de la gestión ambientalmente racional y eliminación final de PCBs en Paraguay”¹⁰, cuyo objetivo principal es proteger la salud humana y el medio ambiente a través de la gestión ambientalmente adecuada de equipos y desechos que contienen PCBs en el Paraguay. Se trata de una donación del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM) de Dólares Americanos 3.953.250, siendo la agencia implementadora ONUDI y socios ejecutores SEAM, UNITAR y Administrador. La duración prevista es de 60 meses, teniendo como inicio mediados del año 2018. Contempla la gestión y eliminación ambientalmente racional 700 toneladas de equipos y desechos que contienen PCBs y de las existencias de PCBs.

¹⁰ Este proyecto está relacionado con la iniciativa, antes descripta, planteada antes de la ocurrencia del incendio del Depósito de la ANDE en Laurelty, San Lorenzo.

Tabla 2.3. Síntesis de las acciones en la Gestión de Bifenilos Policlorados - PCBs

ACCIONES ESTABLECIDAS EN EL PNI 2008		ACCIONES REALIZADAS PERIODO 2008-2015
1	Fortalecimiento de la Capacidad Nacional para la Gestión de PCBs Difusión e implementación de herramientas legales relacionadas a la Gestión de PCBs Elaboración y Puesta en marcha de un Plan continuo de Capacitación para las partes interesadas Desarrollo de Capacidades de muestreo	Año 2014: Presentación y aprobación del Estudio de Impacto Ambiental del Plan de Gestión Integral, incluyendo cronograma de Implementación de los Residuos de PCBs, almacenados en la ANDE en el Barrio Laurety, del Municipio de San Lorenzo, en el Marco de la Ley N° 294/93 de EIA. Teniendo en cuenta como estándar de evaluación las directrices técnicas para la gestión ambientalmente racional de los PCBs emitidas por las Secretarías del Convenio de Estocolmo y Basilea. Año 2015: Elaboración y presentación de Auditoría de cumplimiento del Plan de Gestión Ambiental de los Residuos de PCBs. Año 2015: Elaboración del borrador de Resolución, donde se establecen los mecanismos de control de ingreso de los equipos y sus contenidos en PCBs de los aceites dieléctricos. Contemplando, como herramienta de control la Ventanilla Única del Importador, conjuntamente con la Dirección Nacional de Aduanas y la ANDE Año 2015: Evaluación de riesgo ambiental y a la salud pública y formulación de gestión de riesgos y de gestión integral de los residuos peligrosos generados en el incendio ocurrido en el Depósito de Transformadores en desuso de la ANDE en San Lorenzo, realizado por misión de expertos enviados por Secretaría del PNUMA y a la Secretaría de Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo (BRS) y la Oficina de coordinación de Asuntos Humanitarios (OCHA), a pedido de la SEAM. La ANDE cuenta con Manual de procedimientos para la gestión de PCBs, la cual se encuentra en proceso de adaptación de acuerdo a necesidades detectadas durante su aplicación. En la ANDE cuenta con Planes anuales de Capacitación (que incluyen talleres y charlas) que son realizadas tanto al personal interno como externo. Se cuenta con procedimientos de muestreo que fueron adaptados de acuerdo a la Norma de muestreo seleccionada Se realizaron cursos de capacitación específicos para el personal involucrado en el muestreo de equipos La ANDE cuenta con Plan Operativo de emergencia para las instalaciones y predios de la ANDE – en Anexo 2 – Fuga de sustancias peligrosas. La ANDE cuenta con Equipos de Protección Personal que son entregados al personal involucrado en trabajos con PCBs los cuales recibieron adiestramiento en seguridad previa entrega de los equipos de protección personal(EPPs) Se encuentra en ejecución la licitación para la eliminación de equipos y residuos con PCBs que se encuentran depositados en el Deposito temporal N° 1. Por otro lado, está en curso la elaboración de una licitación para la realización de análisis, marcación, selección, reclasificación y eliminación de los transformadores siniestrados y aquellos en desuso que se encuentran en el parque de transformadores de San Lorenzo.
2	Selección e implementación de tecnologías para la Reclasificación y/o Eliminación	

ACCIONES ESTABLECIDAS EN EL PNI 2008	ACCIONES REALIZADAS PERIODO 2008-2015
3 Actualización y seguimiento del Inventario Nacional de PCBs - Actualización del Inventario en el sector energético - Identificación de fuentes y actualización de datos del Inventario preliminar en otros sectores - Elaboración del Inventario	Año 2006: Elaboración en el marco del PNI2008 del Inventario de fuentes de uso y generación de PCBs y el inventario de fuentes de generación de plaguicidas que posean COPs Año 2007: Descontaminación del Sitio Contaminado con PCBs en la Central Hidroeléctrica de Acaray y monitoreo. La ANDE cuenta con una base de datos de equipos que fueron muestreados y analizados, que han sido reportados a la SEAM Año 2014 – 2015: en el laboratorio de la ANDE se realizó análisis de aceites de transformadores ubicados en el Predio de Laurelty por cromatografía gaseosa cuyos resultados forman parte de los inventarios. Año 2015 se realizó en laboratorio externo muestreo y análisis de PCBs por cromatografía gaseosa de aceites aislantes de transformadores en desuso que se encuentran ubicados en el Predio Laurelty. Año 2006: Elaboración en el marco del Plan Nacional de Implementación del Inventario de fuentes de uso y generación de PCBs y el inventario de fuentes de generación de plaguicidas que posean COPs Año 2015: Inicio de gestiones con la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y la UNITAR, para la gestión y eliminación de PCBs y los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos que contienen COPs Inventario Preliminar PCBs 2015
4 Elaboración, aprobación e implementación de Planes de Gestión de PCBs de las diferentes partes interesadas	La ANDE cuenta con una base de datos de equipos que fueron muestreados y analizados, que han sido reportados a la SEAM Año 2015 se realizó en laboratorio externo muestreo y análisis de PCBs por cromatografía gaseosa de aceites aislantes de transformadores en desuso que se encuentran ubicados en el Predio Laurelty. Año 2017 fue realizado por un laboratorio externo análisis de PCBs de equipos siniestrados y no siniestrados en el incendio del depósito de Laurelty para la determinación de PCBs, dioxinas y Furanos por Cromatografía Gaseosa. Convenio SEAM, UIP, CPL de Fortalecimiento con el Sector Industrial en la Identificación, Gestión, Manejo de Residuos que contienen PCBs La ANDE cuenta con un Plan de Gestión de PCBs para equipos y/o materiales contaminados aprobado y en contaminación.

Fuente: Elaboración propia en base a datos institucionales

2.1.4 Gestión de Plaguicidas COPs

Si bien los Plaguicidas COPs inventariados a través del Proyecto SENAVE – FAO 2006, actualmente no representan una cantidad importante comparando con las existencias obsoletas de otros tipos de Plaguicidas, el mismo representó un esfuerzo importante, por parte del gobierno demostrando la voluntad en lograr una mejor gestión en el manejo de los plaguicidas. En este sentido, se señala la ejecución de capacitaciones y mejoras en las condiciones de almacenamiento, así como la destrucción en el exterior, de plaguicidas obsoletos, incluidos COPs, creando capacidad a nivel institucional para enfrentar el desafío de los plaguicidas COPs, los productos obsoletos y los sitios potencialmente contaminados.

La medida preventiva, muy significativa, ha sido la normativa SENAVE sobre restricción en el ingreso de Endosulfán al país emitida en el 2010, otorgando 2 años, a los poseedores, de agotar stock. Así como también la realización de tareas de reempaquete de plaguicidas obsoletos, en envases estandarizados para exportación, como resultado de la capacitación de técnicos del SENAVE, por parte de la FAO.

Se destaca también la sinergia desarrollada entre la SEAM y el SENAVE, que ha permitido ejecutar trabajos en campo para la actualización del Inventario de Plaguicidas 2017, a través de la utilización de toda la fuerza organizativa del SENAVE, específicamente sus oficinas regionales, distribuidas en todo el país. Pero también están pendientes aplicar medidas de control, aún más estrictas, tendientes a minimizar la producción de plaguicidas obsoletos y aplicar medidas seguras y confiables en las etapas componentes de la gestión de plaguicidas.

Por otro lado, se busca crear un vínculo interinstitucional entre la SEAM, el SENAVE y el MSPyBS para llevar a cabo el almacenamiento temporal y la posterior eliminación de éstos compuestos de manera segura, estableciendo roles y responsabilidades específicas y claras entre las instituciones. Al ser un tema de gran interés nacional, también se busca la participación pública mediante la creación de un espacio de consulta y/o información que tenga relación con los Plaguicidas COPs que existen en el país.

El objetivo general de la Línea de Acción Priorizada relacionada a plaguicidas es el de generar las condiciones sanitarias y ambientales adecuadas para la disposición y eliminación de Plaguicidas COPs Obsoletos, las acciones específicas establecidas se refieren al fortalecimiento de las medidas propuestas en el marco del Proyecto SENAVE - FAO para la Gestión de Plaguicidas COPs identificados y el desarrollo e implementación de herramientas para la actualización del Inventario Nacional de Plaguicidas COPs.

Para cumplir con los objetivos arriba mencionados se necesitan de acciones con medios de verificación y e indicadores de cumplimiento, así como las instituciones involucradas en el proceso. Al momento se presentan los avances identificados en materia de gestión de los plaguicidas enmarcados en los tres puntos a continuación.

Tabla 2.4. Síntesis de las acciones en la Gestión de plaguicidas COPs

ACCIONES ESTABLECIDAS EN EL PNI 2008	ACCIONES REALIZADAS PERIODO 2008-2015
1 Apoyo y Seguimiento de las actividades de confinamiento temporal y eliminación de Plaguicidas Obsoletos COPs en el marco del Proyecto SENAVE – FAO	Año 2010: Trabajos de Re-empaque dentro del predio del IAN en Caacupé de 19 toneladas de plaguicidas obsoletos COPs, con el equipo de SENAVE, en Mayo del 2010, con apoyo del equipo del MAG, en el marco del proyecto UTF/ PAR/015.-MAG, FAO, SENAVE- con el acompañamiento de la SEAM en el marco de los Convenios de Basilea y Estocolmo, para su transporte y eliminación en el País de Gales. Diagnóstico de Stock de plaguicidas COPs - o En el Departamento de Itapúa se encontró un depósito con 6 kilogramos de HCB, con el nombre comercial PNCB, en el mismo se encuentran depositados 1 tonelada de otros productos no COPs (insecticidas y fertilizantes). - o En el Departamento de Amambay se ha encontrado 20 litros de Endrex 20 depositados con otras 2 toneladas de productos no COPs (plaguicidas no COPs, fertilizantes, entre otros). - o En el Departamento de Cordillera, se encontraron 300 Kg. de Clordano, a los que sumando la cantidad de productos no identificados y productos no COPs (entre ellos fertilizantes e implementos agrícolas) se llega a la suma a 20 toneladas. Ya se ha gestionado el envío para su eliminación - o En la ciudad de Itá se encuentra el depósito de insecticidas obsoletos que han sido utilizados para campañas contra el Dengue en años anteriores, actualmente los insecticidas ya no sobran, se utiliza todo lo que tienen en stock (390 t) Creación de protocolos y capacidad institucional para la elaboración de Inventario Nacional de Plaguicidas COPs Involucramiento de personal técnico regional (Centro Regionales del SENAVE)
2 Actualización y Seguimiento del Inventario Nacional de Plaguicidas COPs	Elaboración de Manuales sobre el Uso y Manejo seguro de plaguicidas en Paraguay, Seguridad con productos fitosanitarios y Manual Nacional de aplicación aérea de plaguicidas. Elaboración de Evaluación de Riesgos y Plan de Gestión de Riesgos de Plaguicidas Altamente Peligrosos en Paraguay
3 Capacitación a la población sobre la gestión de los plaguicidas COPs	Capacitaciones específicas sobre el manejo y preparación de insecticidas para los personales encargados de la fumigación de vectores de enfermedades y provisión de EPI

Fuente: Elaboración propia en base a datos institucionales

2.1.5 Gestión de Sitios Contaminados con COPs

Durante la evaluación de los sitios que pudieran encontrarse contaminados con algunos de los COPs establecidos en el Convenio, una vez más el factor analítico constituyó una limitante. La evaluación realizada logró identificar aquellos sitios que se consideraran potencialmente contaminados, pero cuyo análisis para determinar el grado de contaminación aún se hace necesario.

En la Línea de Acción Prioritaria para los Sitios Contaminados se estableció como objetivo general identificar, priorizar y remediar los Sitios contaminados con COPs. Entre las acciones específicas se establecieron el desarrollo de procedimientos para la identificación y priorización de Sitios identificados como Contaminados y en la evaluación de alternativas de remediación existentes para los Sitios identificados y priorizados.

Tabla 2.5. Síntesis de las acciones en la Gestión de sitios contaminados con COPs

ACCIONES ESTABLECIDAS EN EL PNI 2008		ACCIONES REALIZADAS PERIODO 2008-2015
1	Procedimientos para la identificación y priorización de Sitios Contaminados en base al inventario de los SPC	Año 2007: Descontaminación de Sitio de explosión de un reactor que contenía PCBs. Central Acaray Ex OFAT: En el lugar existen los escombros de un depósito de 90 metros de largo x 40 metros de ancho, el cual servía como silo de acopio de plaguicidas. El mismo ha sido afectado por un incendio, y se halla vacío Residuos hospitalarios Vertederos municipales
2	Análisis de tecnologías existentes para la remediación de los Sitios Contaminados con COPs	Agosto 2007: Actividades desarrolladas en el depósito de la ex OFAT (Oficina Fiscalizadora de Algodón y Tabaco) de Asunción de "Re-empaque y Traslado de Plaguicidas Obsoletos" Junio 2011: Salvaguarda y eliminación de plaguicidas obsoletos de la ex OFAT Se han desarrollado métodos en el SENAVE/FCA-UNA/FAO para tratamiento de semillas vencidas (convertidas en abono) con lo cual se liberan sitios contaminados.

Fuente: Elaboración propia en base a datos institucionales

2.1.6 Sensibilización del público, información y educación

Los niveles de conocimiento de la población sobre los COPs y las acciones de prevención y remediación de la contaminación y exposición a los mismos son aún bajos, ya que el tema carece de interés por parte de medios de comunicación y centros de educación por ser considerado muy técnico e incluso abstracto. No obstante, en los últimos meses de elaboración del PNA se logró una mayor participación de la prensa y educadores, se considera de mucha importancia para la realización de éste Plan de acción fomentar a éstos sectores a una mayor difusión mediante programas y sinergias que involucren también a las ONGs.

Por otra parte, la implementación de espacios de comunicación que lleguen a todos los niveles de la población se hace indispensable para dar continuidad a los procesos ya iniciados. Se considera también de importancia que los municipios alejados del área metropolitana cuenten con las herramientas necesarias para informar y educar a sus pobladores, por lo tanto se propone la creación e implementación de una red de capacitadores que abarque todo el territorio nacional.

En la Línea de Acción correspondiente a Sensibilización, información y educación el objetivo general es desarrollar una estrategia efectiva y continua de información, sensibilización y formación a la ciudadanía sobre los COPs y el Convenio de Estocolmo.

Entre las acciones específicas se han establecido la definición de un mecanismo de sensibilización y difusión continua sobre los COPs y el PNI 2008, el desarrollo e inserción en los programas de educación aspectos relacionados a la Gestión de los COPs y el desarrollo de espacios de comunicación abiertos al público.

Tabla 2.6. Síntesis de las acciones en la Sensibilización del público, información y educación

ACCIONES ESTABLECIDAS EN EL PNI 2008		ACCIONES REALIZADAS PERIODO 2008-2015
1	Desarrollo e implementación de una Red de Capacitadores a nivel nacional	Elaboración de material: Manual Guía para el docente elaborado por la SEAM y el MEC
2	Implementación, seguimiento y evaluación de la inserción de programas educativos a nivel primario y secundario	Elaboración de Manual de Gestión de PCBs en Equipos Eléctricos Elaboración de Manual Guía de Manejo de Residuos Sólidos sobre Organización, Contabilidad y Costos por SEAM/JICA
3	Implementación, seguimiento y evaluación de la inserción de programas educativos a nivel universitario	Elaboración del material didáctico "Uso y cuidado del medio ambiente y manejo de plaguicidas" MEC Proceso de creación de especialidades técnicas ambientales
4	Desarrollo e implementación de Campañas de educación e información dirigidas a diferentes sectores de interés y por diferentes medios de comunicación	En proceso propuesta de actualización de malla curricular de los bachilleratos técnicos del sector industrial, servicios y agropecuario que incluya la gestión de sustancias peligrosas. Bachillerato técnico en Salud: implementación de la gestión de residuos hospitalarios dentro del Programa de Estudio.

Fuente: Elaboración propia en base a datos institucionales

A continuación, se ilustra en la siguiente tabla las acciones llevadas a cabo en la aplicación del PNI 2008, agrupadas en marco normativo institucional, referidas a herramientas legales, la gestión técnica e institucional relacionada a creación de las capacidades institucionales en la mejora de las COPs y finalmente en actividades que contribuyen a la educación y la sensibilización de la ciudadanía. Este reporte se discrimina para los grupos de COPs Plaguicidas (PLA), las Dioxinas y Furanos (D&F), los Bifenilos Policlorados (PCBs) y los Sitios Potencialmente Contaminados (SPC).

Tabla 2.7. Síntesis de las acciones por área de acción para los principales grupos COPs 2008-2016

1. MARCO NORMATIVO INSITUCIONAL	GRUPOS COPs			
	PLA	D&F	PCBs	SPC
Resolución 1061/07 para la Gestión y Manejo Integral de los PCBs			X	
Ley 3361/07 de Residuos Generados en los Establecimientos de Salud y Afines		X		
Ley 3742/09 de control de productos fitosanitarios de uso agrícola	X			
Ley 3959/09 de Gestión Integral de los Residuos Sólidos en la República del Paraguay.		X		
Resolución N° 1342/07 de IPS con Relación al Procesamiento de sus Residuos Patológicos.		X		
Ley 3956/2009 “Gestión Integral de Residuos Sólidos en la República del Paraguay”.				
Resolución N° 635/2010 del SENAVE que prohíbe el uso del endosulfán	X			
Ley N° 5211/14 de Calidad de Aire en el Art. 12 establece el control de COPs		X		
Resolución SEAM N° 627/16 se prohíbe la importación de neumáticos usados para su reutilización sin previa re manufacturación y se reglamenta la gestión integral de los neumáticos usados generados en el país.		X		
Propuesta de Resolución “Por la cual se reglamenta la gestión integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados en el país”.				
Propuesta de Ley de Educación Ambiental	X	X	X	X
Propuesta de Política de Residuos Sólidos Urbanos peligrosos y no peligrosos		X		
2. GESTION TECNICA E INSTITUCIONAL	GRUPOS COPs			
	PLA	D&F	PCBs	SPC
Estudio de Impacto Ambiental del Plan de Gestión Integral, incluyendo cronograma de Implementación de los Residuos de PCBs, almacenados en la ANDE de San Lorenzo, en el Marco de la Ley 294/93 de EvIA. Año 2015.			X	
Teniendo en cuenta como estándar de evaluación las directrices técnicas para la gestión ambientalmente racional de los PCBs emitidas por las Secretarías del Convenio de Estocolmo y Basilea.				
En el año 2015 se elaborara y presenta la Auditoría del Plan de Gestión Ambiental de los Residuos de PCBs.			X	
Evaluación de riesgo ambiental y a la salud pública y gestión de riesgos integral de los residuos peligrosos generados en el incendio en el Depósito de Transformadores de la ANDE en San Lorenzo.			X	
Colaboración de expertos de PNUMA, OCHA y Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo.				
La ANDE adopta los procedimientos de muestreo de acuerdo a la Norma de muestreo			X	
La ANDE cuenta con Plan Operativo de emergencia para las instalaciones y predios de la ANDE			X	
Fuga de sustancias peligrosas.				

La ANDE cuenta con Equipos de Protección Personal que son entregados al personal involucrado en trabajos con PCBs los cuales recibieron adiestramiento en seguridad.			X	
Gestiones con la ONUDI y la UNITAR para la gestión y eliminación de PCBs y los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos que contienen COPs. Año 2015			X	
La ANDE cuenta con una base de datos de equipos que fueron muestreados y analizados, que han sido reportados a la SEAM			X	
Análisis de aceites de transformadores ubicados en el Predio de Laurelty por cromatografía gaseosa cuyos resultados forma parte de los inventarios en el laboratorio de la ANDE. Año 2014-2015.			X	
Análisis de PCBs por cromatografía gaseosa de aceites aislantes de transformadores en desuso que se encuentran ubicados en el Predio Laurelty. Año 2015			X	
Análisis de PCBs de equipos siniestrados y no siniestrados en el incendio del depósito de Laurelty para la determinación de PCBs, dioxinas y Furanos por Cromatografía Gaseosa. Año 2017			X	
Convenio de fortalecimiento con el Sector Industrial en la Identificación, Gestión, Manejo de Residuos que contienen PCBs. SEAM, UIP, CPL			X	
La ANDE cuenta con un Plan de Gestión de PCBs para equipos y/o materiales contaminados aprobado y en contaminación.			X	
Licitación para la eliminación de equipos y residuos con PCBs que se encuentran depositados en el Depósito temporal N° 1.			X	
Licitación para análisis, marcación, selección, reclasificación y eliminación de los transformadores siniestrados y aquellos en desuso que se encuentran San Lorenzo.				
Re-empaque dentro del predio del IAN en Caacupé de 19 toneladas de plaguicidas obsoletos COPs, con el equipo de SENAVE. Año 2010	X			
Proyecto UTF/PAR/015.-MAG, FAO, SENAVE con el acompañamiento de la SEAM en el marco de los Convenios de Basilea y Estocolmo, para su transporte y eliminación en el País de Gales. Año 2015				
Diagnóstico de Stock de plaguicidas COPs en los departamentos de Itapúa, Amambay, Cordillera e Itá. Inventario de Plaguicidas SENAVE 2008	x			
Elaboración del Inventario Nacional de Plaguicidas COPs año 2008	X			
Identificación del sitio contaminado – OFAT, acopio de plaguicidas, el cual ha sido afectado por un incendio (actualmente vacío), año 2007	X			
Identificación del sitio contaminado Central Acaray, explosión de un reactor que contenía PCBs. Año 2004			X	
Actividades desarrolladas en el depósito de la ex OFAT (Oficina Fiscalizadora de Algodón y Tabaco) de Asunción de “Re-empaque y Traslado de Plaguicidas Obsoletos” Año 2007	X			
Elaboración de Salvaguarda y eliminación de plaguicidas obsoletos de la ex OFAT. Año 2011	X			

3. GESTION TECNICA E INSTITUCIONAL	GRUPOS COPs			
	PLA	D&F	PCBs	SPC
Talleres informativos acerca de COPs a distintos organismos, tales como Gobernación de Caaguazú, la Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Católica de Asunción, la Universidad de San Carlos. SEAM	X	X	X	X
Jornadas dirigidas a integrantes del Consejo Militar del Ambiente, funcionarios del Ministerio de Defensa Nacional y de las Fuerzas Armadas, entre otros. SEAM	X	X	X	X
Guía para el manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Paraguay – Alter Vida, Año 2002		X		
Manual de Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales. Año 2004		X		X
Guía para la gestión integral de residuos peligrosos		X		X
Manual guía de manejo de residuos sólidos sobre organización, contabilidad y costos		X		X
Propuesta de las directrices y lineamientos de la Política Nacional de Gestión de los Residuos Sólidos, sean estos urbanos y/o peligrosos.		X		
Charlas informativas sobre la correcta gestión de residuos a técnicos en EVIA. SEAM		X		
Manual de Procedimientos para la Gestión Integral de los Residuos Generados en los establecimientos de salud y afines” elaborado por el MSPyBS. Año 2011		X		
Investigación sobre el Manejo y Gestión eficiente de Residuos Sólidos Hospitalarios, llevado a cabo por Investigación para el Desarrollo. Id, 2017		X		
Manual de procedimientos para la gestión de PCBs, la cual se encuentra en proceso de adaptación de acuerdo a necesidades detectadas durante su aplicación en la ANDE. Primera edición año 2008			X	
Planes anuales de Capacitación que son realizadas tanto al personal interno como externo en la ANDE			X	
Manuales sobre el Uso y Manejo seguro de plaguicidas en Paraguay, Seguridad con productos fitosanitarios, Plaguicidas de alta peligrosidad, SENAVE 2007 – 2014	X			
Manual Nacional de aplicación aérea de plaguicidas. SENAVE 2007				
Capacitaciones específicas sobre el manejo y preparación de insecticidas para los personales encargados de la fumigación de vectores de enfermedades y provisión de EPI. SENAVE	X			
Manual Guía para el docente elaborado por la SEAM y el MEC	X			
“Uso y cuidado del medio ambiente y manejo de plaguicidas”	X			
Proceso de creación de especialidades de bachilleratos técnicos. MEC	X	X	X	X
Propuesta de actualización de malla curricular de los bachilleratos técnicos del sector industrial, servicios y agropecuario que incluya la gestión de sustancias peligrosas. MEC	X	X	X	X
Implementación de la gestión de residuos hospitalarios dentro del Programa de Estudio. Bachillerato técnico en Salud. MEC		X		

Fuente: Elaboración propia en base a información Normativo e Institucional

3 CIRCUNSTANCIAS NACIONALES

3.1 Geografía y Clima

Paraguay, situado en el corazón de América del Sur, ocupa una superficie de 406.752 Km². Es un país mediterráneo que está comprendido entre los paralelos 19° 18' y 27° 36' de latitud sur y los meridianos 54° 19' y 62° 38' de longitud oeste. El trópico de Capricornio, pasa prácticamente por el centro del país. El territorio paraguayo se halla a unos 800 Km del Océano Pacífico y a 600 Km del Atlántico. Limita al norte con Brasil y Bolivia, al este con Brasil y Argentina, al sur con Argentina y al oeste con Argentina y Bolivia. El río Paraguay divide el territorio en dos grandes regiones naturales de morfología distinta: la Oriental y la Occidental o Chaco. La Oriental ocupa un poco menos del 40% del territorio paraguayo y se caracteriza por la variedad de sus aspectos físicos y geográficos, en los que se alternan llanuras con extensas praderas y zonas boscosas, surcadas por una densa red de cursos de agua superficiales. Las principales elevaciones del terreno conforman tres cordilleras de mediana altura, las cordilleras de Amambay, Mbaracayú y Caaguazú. En cambio, la Occidental, con un poco más del 60% del territorio, constituye una planicie caracterizada por la escasez de agua superficial y de elevaciones de terreno.

Los principales ríos los constituyen el río Paraguay y el río Paraná. El primero, el más importante, es navegable por buques de mayor calado desde su confluencia con el río Paraná hasta Asunción, y con buques medianos desde Asunción hasta Corumbá (Brasil) en el norte.

El río Paraná constituye el límite este y sur del Paraguay, en una extensión de 679 kilómetros. Es navegable por embarcaciones de cualquier tamaño desde su confluencia con el río Paraguay hasta la Represa de Itaipú, en el distrito de Hernandarias, y desde ésta hasta sus nacientes en el Brasil, por embarcaciones menores. El tipo de clima es tropical a subtropical, gobernados por masa de aire tropical y masa de aire polar, con veranos muy cálidos y lluviosos (de diciembre a marzo) e inviernos con temperaturas bajas y menos lluviosas (de junio a septiembre). La temperatura media aproximada va de 20 a 24°C. Existe una marcada diferencia entre la distribución de las precipitaciones en las dos regiones en que se divide el país: llueve considerablemente más en la región Oriental que en la Occidental.

3.2 Organización política

Paraguay es un país unitario. El Estado se organiza mediante un Poder Ejecutivo dirigido por el Presidente de la República, elegido en comicios directos para un periodo de cinco años; un Poder Legislativo compuesto por dos Cámaras, una con 40 Senadores y otra con 80 Diputados; y un Poder Judicial, formado por la Corte Suprema y los tribunales establecidos por Ley.

Las autoridades en los Departamentos, incluyen Gobernadores y la Juntas Departamentales; y en los Municipios, Intendentes y la Junta Municipales; todos electos mediante elecciones directas. En 1991 se celebraron las primeras elecciones municipales directas en la historia del país, y el 20 de junio de 1992 se sancionó una nueva Constitución que consagra un Estado Democrático y Social de Derecho con participación pluralista y con tendencia a la descentralización política y administrativa.

El país se halla dividido políticamente en 17 departamentos: 14 en la Región Oriental y 3 en la Occidental que son Presidente Hayes, Alto Paraguay y Boquerón. Asunción, Capital del país y los departamentos de Concepción, San Pedro, Cordillera, Guairá, Caaguazú, Caazapá, Itapúa, Misiones, Paraguarí, Alto Paraná, Central, Ñeembucú, Amambay y Canindeyú se encuentran en la Región Oriental.

El departamento de mayor superficie es Boquerón, con una extensión de 168.030 km², mientras que el más pequeño es Central, con 2.652 km². El Paraguay es un país poco poblado, con una densidad de poco más de 13 habitantes por km².

3.3 Población

Según la Dirección de Estadísticas, Encuestas y Censo (DGEEC), dependiente de la Secretaría Técnica de Planificación (STP) a través de la Encuesta Permanente de Hogares del año 2015, la población del Paraguay asciende a 6.926.1001. La densidad poblacional en las dos regiones del país es muy desigual; así, en la Región Oriental (con 159.827 km²) residen 31,5 habitantes por cada km², y en la Región Occidental (con 246.925 km²) aproximadamente una persona por km². Los departamentos más poblados son Central y Alto Paraná, concentrando juntos casi la mitad de los habitantes del país.

En cuanto a la población indígena, el II Censo Nacional Indígena de Población y Viviendas (2002) se contabilizaron 89.169 personas pertenecientes a pueblos indígenas, con un ligero predominio masculino y un poco más de la mitad del total poblacional reside en la región Oriental, situación que por primera vez se presenta en cuanto a la distribución espacial por regiones.

Los idiomas nacionales son el español y el guaraní, revistiendo ambos la categoría de oficial (art. 140/Constitución Paraguaya de 1992: “Son idiomas oficiales el castellano y el guaraní. La ley establecerá las modalidades de utilización de uno y otro. Las Lenguas indígenas, así como las de otras minorías, forman parte del patrimonio cultural de la nación”).

En el Paraguay, se ha dado un proceso de migración desde las zonas rurales a los centros urbanos del país en busca de mayores oportunidades de educación y empleo. Asimismo, otro motivo que impulsa la migración es el problema de la desigualdad en la distribución y tenencia de tierras en áreas rurales del país. La mayor parte de la población se desempeña laboralmente en el Sector Terciario (de servicios) que representa el 60,9% del total, mientras que el Sector Secundario (industrias, construcciones, minas y canteras) emplea a la minoría, que representa el 19,1% del total. El Sector Primario (agricultura y ganadería) emplea al 20,09% (DGEEC citado por SEAM 2016).

Al año 2015, la población paraguaya considerada en situación de pobreza corresponde al 22,24% del total de habitantes (STP-DGEEC, 2015), que representa alrededor de 1.534.000 personas con ingresos per cápita inferiores al costo de una canasta básica de consumo estimada para ese año. Específicamente en el área rural, la pobreza total afecta al 32,49% de la población mientras que en el área urbana el 15,44% vive en condiciones de pobreza, lo cual representa en términos absolutos un total de 895.000 y 640.000 personas respectivamente. Asimismo, se reporta que la población en situación de extrema pobreza asciende a 687.000 personas aproximadamente, siendo mayor la proporción en el área rural (17,93% de sus habitantes) que en el área urbana (4,67% de la población urbana) (SEAM 2016).

De acuerdo a lo reportado por la DGEEC, correspondiente al año 2015, el 87,55% de la población tiene acceso a agua mejorada, siendo el acceso mayor en un 10% en áreas

urbanas que en rurales (92,1% y 80,66% respectivamente). Asimismo, se reporta que se ha obtenido una mejora significativa en el acceso a saneamiento mejorado que va de 69,2% en el año 2010 a 81,24% en el año 2015 (compuesto principalmente por sistemas de disposición in situ y no por redes de alcantarillado) (SEAM 2016)

3.4 Economía del país

En la última década hubo un crecimiento de 4,9%. Los sectores con mayor aporte al Producto Interno Bruto (PIB) son la agricultura, la industria y la ganadería y que el PIB ha ido en aumento desde el año 2009 hasta el 2016 (con un leve descenso en el año 2012).

Según cálculos realizados en base a datos oficiales indican que el sector primario (agrícola y ganadero) ha estado teniendo una incidencia muy importante en el crecimiento económico del Paraguay a partir del año 2004. Entre el 2004 y 2014 el sector agropecuario contribuyó, en promedio, con 19% al crecimiento de la economía (la industria y la construcción con un 12% y el sector de servicios con 69%). Si bien la contribución al crecimiento PIB, por parte del sector agropecuario aparenta no ser tan significativo en el citado período, existieron años en que esta contribución fue mayor al 50%: 2007, 2010 y 2013. En esos tres años el PIB creció a un ritmo anual promedio del 11% y el 56% del aumento del PIB se debió a la contribución del sector agropecuario (Masi 2014).

3.5 Producción agropecuaria

Las actividades agropecuarias son de gran importancia para la economía del Paraguay. Los cultivos que más se destacan son la soja, trigo, maíz, caña de azúcar, algodón, yerba mate y tabaco. Así también en las actividades ganaderas se destaca la cría de ganado vacuno principalmente, seguido de los ganados ovinos y bovinos.

La mayor parte de los cultivos ha experimentado crecimiento tanto en la superficie cultivada como en la producción. El Paraguay cuenta con un stock de bovinos de 14.465.581 cabezas. Esta actividad representa el 5,4% del PIB. Poco o más del 80% de la producción de carne bovina es destinada a la exportación, y en el caso de la carne de pollo, menos del 3% (SEAM 2016)

Según los datos publicados en el Censo Agropecuario Nacional (CAN 2008), se han identificado 122.901 fincas que utilizan plaguicidas. Este hecho es relevante, sobre todo en términos de disponibilidad de obsoletos, entre los que eventualmente se podrían encontrar Plaguicidas COPs.

3.6 Sector industrial

El sector industrial es un sector aún en desarrollo en el Paraguay. Se ha dado desde el año 2012 un incremento de la producción de la carne vacuna, de lácteos, del azúcar, bebidas y tabaco, textiles y productos químicos.

La industria manufacturera cerró el año 2012 con una contribución positiva de 0,5% en el crecimiento del PIB de dicho año. El sector estimó un cierre anual con una producción incrementada en alrededor del 4,6%. Este resultado estuvo influenciado fuertemente por el aumento de la producción de la carne vacuna, de lácteos, del azúcar, bebidas y tabaco, textiles y productos químicos, para cuyas actividades estimaron un cierre positivo para ese año 2012 (BCP 2012).

Respecto del porcentaje de participación del sector industria en el PIB total, desde el año 2000 al 2014 se ha evidenciado una disminución del mismo: de 13,2% en el año 2000, a 10,5% en el año 2014 (BCP 2015).

Las actividades industriales tienen estrecha relación con los COPs más bien a nivel mundial, donde se utilizan como químicos industriales durante los procesos industriales. En Paraguay es común recibir productos manufacturados, que podrían contener algunos de estos compuestos, tales como espumas, textiles, artículos eléctricos y electrónicos, entre otros. En el país no se desarrollan procesos industriales según el listado que contienen los nuevos COPs (PBDE, HBCD y PFOS), en agentes químicos usados como intermedios en procesos industriales, ni tampoco se desarrollan actividades industriales en las que se encuentran concentraciones de estos compuestos en diferentes fórmulas químicas y productos.

3.7 Sector comercio

Las exportaciones de productos originarios del Paraguay constituyen alrededor del 25% del PIB del país. El 80% de estas exportaciones está compuesto de materias primas agrícolas (soja, carne, maíz, arroz, etc.) y sus procesamientos agro-industriales, es decir, toda la cadena agroalimentaria.

Los principales productos importados en nuestro país durante el 2016 fueron: i) productos químicos, caucho, plásticos (22%); ii) maquinarias y equipos (14%); iii) equipos electrónicos (14%); iv) productos del petróleo y del carbón (21%); v) vehículos y partes (8%); entre otros.

El ingreso de los COPs y en especial los nuevos COPs, se estaría dando por productos importados como maquinarias, equipos electrónicos, vehículos, textiles y otros. La identificación del contenido de estas sustancias en productos terminados, es una actividad pendiente y necesaria para la regulación y control del ingreso al país como medida preventiva, teniendo en cuenta que el riesgo de efectos sobre la salud y el medio ambiente, es importante al final de la vida útil de un producto, es decir, cuando se convierten en residuos.

3.8 Sector energético

La Administración Nacional de Electricidad (ANDE), es responsable de la generación, transmisión y distribución de electricidad en el Paraguay. Para atender la demanda la ANDE cuenta con una central hidroeléctrica de su propiedad (ACARAY), dos plantas térmicas en Bahía Negra (365 kVA y otra de 200 kVA) y adquiere energía eléctrica de las entidades binacionales ITAIPÚ (Paraguay – Brasil) y YACYRETÁ (Paraguay – Argentina).

El Vice Ministerio de Minas y Energías (VMME), dependiente del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPyC), en 2014 reporta que el consumo nacional de energía se caracterizó en los últimos años por el incremento sostenido en el consumo de los productos derivados del petróleo y la electricidad. Según el Balance Energético Nacional del año 2014 la demanda creció en un 8,6% en comparación con el año anterior. El consumo final de energía en el año 2015 se incrementó en un 5% respecto del 2014 (SEAM 2016).

Antiguamente, en Paraguay, así como en otros muchos países, los PCBs (pertenecientes al grupo de COPs), fueron utilizados como dieléctricos en transformadores y capacitores eléctricos. Si bien la producción de este tipo de sustancia ha cesado, es altamente probable la existencia de remanentes dada la existencia de equipos antiguos que continúan en uso.

3.9 Sector residuos

En relación a la generación de residuos sólidos urbanos, según el Informe Analítico del Paraguay, Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales (2004), se tiene una tasa de generación de 1,0kg/hab/día. Por otro lado, la generación de Residuos Hospitalarios varía desde 0,7 kg/cama hasta 3,6 kg/cama, la media nacional es de 1,52 kg/día (Investigación para el Desarrollo Id 2016).

En relación a la generación de residuos sólidos, en el país se generan 1,12 Kg/hab/día para los residuos sólidos domésticos y de 1,31 Kg/hab/día para los residuos sólidos urbanos. De los residuos urbanos, es recolectado el 52,08% del total de acuerdo a STP – DGEEC (2015). En el Paraguay, la mayor parte de los residuos aún son de origen orgánico (61,1% del total) (SEAM 2016). Por otro lado, la generación de Residuos Hospitalarios varía desde 0,7 kg/cama hasta 3,6 kg/cama, la media nacional es de 1,52 kg/día (Investigación para el Desarrollo Id 2016).

De acuerdo a la Encuesta Permanente de Hogares, 2015, de la DGEEC, en el ítem de Disposición de la Basura, de cada 100 hogares, 79,60 queman; 10,36 recurren a Recolección Pública o Privada y 9,47 tiran en hoyo, patio o chacra.

Como se observa en la estadística anteriormente presentada, la quema de basura es una de las prácticas más comunes en Paraguay. Las emisiones de Dioxinas y Furanos son generalmente producidas por la quema incontrolada de los residuos sólidos, siendo la deficiencia de gestión de residuos (urbanos y hospitalarios) un aspecto clave para la regulación de estas emisiones.

Áreas de rellenos y vertederos de residuos sólidos

El país, cuenta con 254 municipios, los cuales deberían contar con vertederos o rellenos sanitarios. De este total, unos 65 municipios, es decir el 25%, cuenta con instalaciones destinadas al tratamiento y disposición final de residuos urbanos habilitados por la Secretaría del Ambiente (SEAM).

Esta situación hace que el deficiente manejo de los residuos generados, que incluye la ausencia de segregación, lleve a concluir que el riesgo de contaminación, por falta de gestión adecuada de residuos, sea muy significativo.

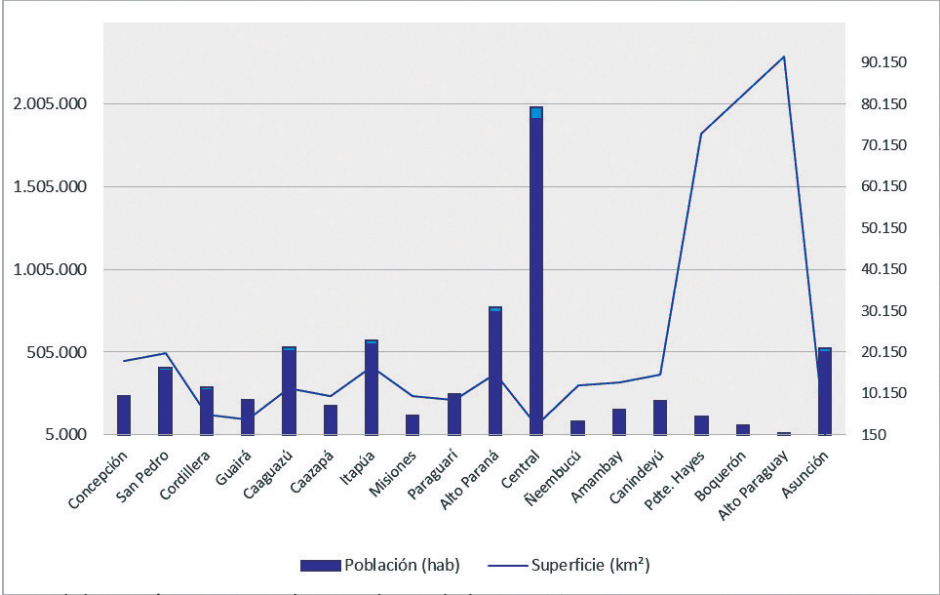
Entonces, es posible ver que en la mayoría de los vertederos todo tipo de residuos, entre mezclándose lo común con lo peligroso, lo orgánico con lo inorgánico. Por su puesto, es de esperar que también se encuentren productos de consumo, que podrían contener COPs, tales como restos de alfombras, textiles, papeles, envases de ceras y pinturas, entre otros.

Riesgo potencial de contaminación de áreas de suelo y el agua subterránea

Según el Informe sobre Cobertura Nacional del Servicio de Alcantarillado Sanitario con redes cloacales correspondiente al año 2016, emitido por el Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN), la Cobertura del Servicio de Alcantarillado es del 11% en todo el país, sirviendo solo a 723.510 personas. La baja cobertura, hace que residuos líquidos que contengan restos de PFOS, a partir del lavado de prendas y textiles o usos domésticos de productos de limpieza en procesos de lavados, queden retenidos en el suelo, dado el uso proliferado de los pozos absorbentes, tanto en el área urbana como rural, constituyéndose en un riesgo potencial de contaminación del agua subterránea, en especial en el área de afectación del Acuífero Patiño (Asunción y gran parte del Departamento Central).

Este aspecto es reforzado, con los datos de población y superficie del Paraguay (STP2015), ya que la mayor densidad de habitantes por km² tiene la ciudad de Asunción con un valor de 4.499 (526.408 hab / 117 Km²), seguido por el Departamento Central con un valor de 805,4 (1.985.384 hab./ 2.465 Km²), como puede apreciarse en la siguiente ilustración.

Figura 3.1 Habitantes por km² - Paraguay Año 2015



Fuente: Elaboración propia en base a datos de la STP, 2015

A continuación se aborda brevemente las principales características del Acuífero Patiño¹¹.

Este acuífero es del tipo granular de extensión restringida, componente de la Formación Geológica del Grupo Asunción, correspondiente a la Edad Cretácica. La superficie que ocupa es de 1.770 km², lo que representa al 0,3% de la superficie total del Paraguay y contiene sobre sí, a 33% de la población total del Paraguay.

Figura 3.2. Ubicación del Acuífero Patiño



¹¹ Fuente: Geología del Paraguay – Acuífero Patiño (www.geologiadelPy.com)

La recarga de las aguas subterráneas

Como consecuencia de la morfología del área, el Río Paraguay y otros cuerpos importantes de aguas superficiales (Lago Ypacaraí, Río Salado) no están en condiciones de recargar el Acuífero Patiño. Por lo tanto, la recarga natural del Acuífero Patiño básicamente proviene del excedente de las precipitaciones pluviales locales (recarga directa). Observaciones en el campo mostraron que las aguas remanentes en depresiones del terreno inmediatamente después de chaparrones fuertes suelen desaparecer rápidamente, lo cual indica una buena capacidad de infiltración.

Naciones Unidas (1986) estima que la recarga directa en la zona del Acuífero Patiño es de 1 a 2 % de la precipitación media, es decir unos 14 a 28 mm por año, en promedio. Esta tasa de recarga ha sido adaptada por otros autores también, pero en realidad es mucho mayor.

Componentes adicionales de la recarga son la recarga indirecta por la infiltración de aguas servidas (a menudo contaminada) y por pérdidas de las aguas distribuidas. En esta conexión hay que tomar en cuenta el agua suministrada por ESSAP S.A. extraída en cantidades apreciables del Río Paraguay, entonces de una fuente de agua externa.

Aptitud para uso de agua potable

En las mencionadas muestras casi el 70% de las aguas contiene coliformes, las cuales incluyen coliformes fecales en el 28% de las muestras. Esta contaminación bacteriológica, el alto contenido de hierro y la turbidez constituyen las limitaciones principales del agua con respecto a su potabilidad. Comparando con las normas Paraguayas vigentes, el 78% de las aguas muestreadas no es apta para consumo doméstico sin tratamiento previo. Considerando que no se ha determinado todos los componentes mencionados en las normas, es posible que el porcentaje apto para consumo doméstico sea aún más pequeño.

Riesgos de polución

Con los datos disponibles se puede concluir que el acuífero no tiene mucha protección natural contra el ingreso de contaminantes, entonces tiene vulnerabilidad no despreciable. También son obvios los numerosos fuentes potenciales de contaminación en la zona tan densamente poblada y con infraestructura deficiente de saneamiento. Por lo tanto, a primera vista parece considerable el riesgo de polución de las aguas del Acuífero Patiño.

3.10 Sector ambiental

En cuanto a los ecosistemas y la biodiversidad que en ellos habita, el Paraguay cuenta con un sistema de áreas protegidas de 50 Áreas Silvestres Protegidas con una superficie total de 6.066.207 ha, que representan el 14,9% de la superficie total del territorio paraguayo según reporte del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP), (2007). Uno de los mayores problemas que amenaza a los ecosistemas y la biodiversidad es la deforestación. EL PNC ONU-REDD+ Py/SEAM/INFONA/FAPI¹² (2016) confirma lo anterior con la afirmación de que “Las consecuencias ambientales se traducen en pérdida de la diversidad biológica, alteración de los servicios proveídos por los bosques como la regulación de la temperatura, regulación hídrica y la reducción de los sumideros. La disminución de los sumideros de Dióxido de Carbono (CO₂) causa el aumento del nivel de éste y otros gases de efecto invernadero (GEI) en la atmósfera y en consecuencia mayor calentamiento global” (SEAM 2016).

¹² Programa Nacional Conjunto de la Organización de las Naciones Unidas para la Reducción de Emisiones de la Deforestación y Degradación / Secretaría del Ambiente / Instituto Forestal Nacional / Federación por la Autodeterminación de los Pueblos Indígenas

4. MARCO NORMATIVO INSTITUCIONAL

4.1 Sector Agrícola

El Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) es el organismo encargado de las funciones y competencias relacionadas al espacio conceptual y físico dentro del cual se desarrollan las actividades de naturaleza agraria y ganadera. Tiene la misión de promover la producción agropecuaria y forestal, el fortalecimiento de la agricultura familiar, la seguridad alimentaria, la reducción de la pobreza rural, entre otros.

El Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE), tiene como misión apoyar la política agro-productiva del Estado, contribuyendo al incremento de los niveles de competitividad, sostenibilidad y equidad del sector agrícola, a través del mejoramiento de la situación de los recursos productivos respecto a sus condiciones de calidad, fitosanidad, pureza genética y de la prevención de afectaciones al hombre, los animales, las plantas y al medio ambiente, asegurando su inocuidad.

La institución cuenta con dos objetivos principales; en primer lugar contribuir al desarrollo agrícola del país mediante la protección, el mantenimiento e incremento de la condición fitosanitaria y la calidad de productos de origen vegetal; y controla los insumos de uso agrícola sujetos a regulación conforme a normas legales y reglamentarias.

Se encuentra vinculado con la regulación y adecuada gestión de COPs, especialmente de los plaguicidas, por ser la autoridad de aplicación de la Ley Nº ° 123/91 “Que Adopta Nuevas Normas de Protección Fitosanitaria”, la Ley Nº ° 385/94 “Ley de Semillas y Protección de Cultivares” y otras referentes a la sanidad y calidad vegetal y de semillas.

4.2 Sector energético

La ANDE es una institución autárquica, descentralizada de la Administración Pública, de duración ilimitada, con personería jurídica y patrimonio propio. Su objetivo primordial es satisfacer en forma adecuada las necesidades de energía eléctrica del país, con el fin de promover su desarrollo económico y fomentar el bienestar de la población, mediante el aprovechamiento preferente de los recursos naturales de la Nación.

El Sistema Interconectado Nacional (SIN) se alimenta principalmente de las centrales hidroeléctricas según se indica más abajo.

4.2.1 Itaipú Binacional¹³

Número de Unidades: 20 generadores, cada uno con una capacidad nominal de 700 MW (10 unidades generan en 50Hz y las otras 10 en 60 Hz). Potencia Disponible: 7.000 MW para el Paraguay. El sector de 50Hz de la Central Hidroeléctrica Itaipú se encuentra interconectada a la SE-Margen Derecha en territorio paraguayo de donde es alimentado el sistema eléctrico de ANDE a través de una línea de 500kV y 5 equipos autotransformadores/reguladores de 500/220kV, más un conjunto autotransformador/regulador de reserva.

¹³ Itaipú Binacional: Hidroeléctrica propiedad de Brasil y Paraguay

4.2.2 Acaray

Número de Unidades: 4 generadores, cada uno con una capacidad nominal de 50 MW (Acaray pertenece a la ANDE). Potencia Disponible: 200 MW. Estado Actual: en operación.

4.2.3 Entidad Binacional Yacyretá¹⁴

Número de Unidades: 20 generadores, cada uno con una capacidad nominal de 172,5 MVA cada uno. La potencia disponible, 1.600 MW para el Paraguay.

Estado Actual: La Central Hidroeléctrica Yacyretá suministra energía al sistema eléctrico paraguayo mediante dos autotransformadores 500/220kV. Para octubre de 2014 se prevé la culminación de los trabajos de adecuación de la barra de 500kV de la Central Yacyretá para la interconexión en 500kV entre la Central y la Estación Ayolas.

La ANDE cuenta actualmente con una sola Central Térmica, que produce energía eléctrica y abastece una comunidad que se encuentra fuera del SIN, concretamente la ciudad de Bahía Negra, ubicada en el Departamento de Alto Paraguay, Región Occidental o Chaco.

Tabla 4.1. Características y componentes de la Central Térmica de Bahía Negra

Item	Datos del Generador Eléctrico	Potencia eléctrica, kVA	Tipo de servicio	Estado general
1	Marca: Onan /Modelo: 175 DFA /Año: 1997	200	Continuo	Fuera de servicio por mantenimiento
2	Marca: Olympian Caterpillar /Modelo: GEH 200 /Año: 2001	200	Reserva	Fuera de servicio por mantenimiento
3	Marca: Olympian Caterpillar /Modelo: GEH 200/Año: 2001	200	Reserva	En servicio, con recomendación técnica de mantenimiento
4	Marca: Caterpillar /Modelo: 500 /Año: 2010	500	Continuo	En servicio
5	Marca: Maquigeral /Modelo: ATI /Año: 1980	500	Reserva	En servicio

4.3 Sector Construcción

La Cámara Paraguaya de la Industria de la Construcción (CAPACO), ofrece y realiza diversos servicios profesionales, tanto a sus Asociados como a quienes lo requieran. Entre ellos, puede destacarse la publicación mensual del órgano de difusión denominado Construcción, en donde vuelca todas sus inquietudes e informa sobre las actividades que lleva adelante la Cámara. Asimismo, mes a mes, analiza en sus páginas los cambios de precios en la industria de la construcción, desde los más sencillos insumos hasta la maquinaria más compleja.

Es miembro de la Federación Interamericana de las Industrias de la Construcción (FIIC) ejerciendo el representante paraguayo la vicepresidencia de dicha institución. Participa, en nombre del Paraguay en distintos foros internacionales. Además, junto con el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN) y otros organismos estatales,

¹⁴ Entidad Binacional Yacyreta: Hidroeléctrica propiedad de Argentina y Paraguay

forma parte de la comisión de estudio de unificación de normas de construcción para el Mercado Común del Sur (MERCOSUR)¹⁵. Si algún Asociado o institución así lo requiere, la Cámara participa en el desarrollo de estudios sobre temas referentes al sector.

Asimismo, la CAPACO brinda asesoramiento a varias municipalidades respecto a obras públicas de infraestructura o proyectos urbanísticos, a fin de fomentar un aumento en las contrataciones por parte del sector público. Igualmente, el gremio tiene representaciones permanentes en varios organismos estatales, como por ejemplo en el Consejo Nacional de la Vivienda (CONAVI), entre otros.

Su participación dentro de la gestión de COPs se basa en que productos utilizados en la construcción, podrían contener sustancias, como por ejemplo las espumas de poliestireno como aislantes.

4.4 Sector industrial

La institución encargada de diseñar y establecer Políticas Públicas, Programas e Instrumentos que apunten al desarrollo de la industria es el Ministerio de Industria y Comercio. Sus objetivos son: adoptar, en coordinación con otros organismos oficiales, la política económica más conveniente de la Nación, relacionada con las fuentes de abastecimiento de bienes y servicios, con el volumen de la demanda actual de los mismos y en previsión de la futura, con la comercialización de dichos bienes, y con los problemas relacionados con los transportes.

Así también son los encargados de promover, reglar, proteger y fomentar la actividad industrial y el comercio de bienes y servicios en el territorio nacional, y la inserción de los mismos en el mercado internacional. Vigilar el cumplimiento de las obligaciones emergentes de las leyes que otorguen privilegios o tratamientos preferenciales a las empresas industriales.

4.5 Sector Residuos

La gestión de los Residuos Sólidos Urbanos por ley es de responsabilidad y competencia estrictamente municipal, la misma tiene el deber y compromiso de recolectar y transportar todos los residuos producidos por la comunidad, dándole un tratamiento y destino final adecuado, que asegure el bienestar de la población, así como la protección del ambiente.

La gestión de las autoridades municipales es fundamental para el gerenciamiento integral de los residuos sólidos municipales. Ellas tienen la responsabilidad de ejecutar, concientizar y unir las acciones entre los distintos sectores implicados: ciudadanos, técnicos, empresas privadas, ONGs y el gobierno departamental.

En cuanto a la gestión de residuos generados en establecimientos de salud, los generadores de residuos (todas las personas físicas o jurídicas que se dedican a la atención de la salud humana y animal, la investigación y a la producción de elementos y medicamentos biológicos, farmacéuticos y químicos) son responsables del manejo integral de los residuos desde su generación hasta su disposición final. La Autoridad de Aplicación de la ley 3361 de residuos generados en los establecimientos de los establecimientos de salud y afines es el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social.

¹⁵ MERCOSUR: Conformado por Argentina, Brasil, Paraguay, Uruguay y Venezuela

4.6 Marco Normativo – Institucional

A continuación se hace una descripción de las principales normativas relacionadas a la gestión de las sustancias COPs agrupadas por institución.

Tabla 4.2. Marco normativo – institucional

INSTRUMENTO LEGAL	DESCRIPCIÓN
DIRECCIÓN NACIONAL DE ADUANAS	
Ley 2422/94 – Código Aduanero	Artículo 1º.- Función de la Aduana. Concepto. La Dirección Nacional de Aduanas es la Institución encargada de aplicar la legislación aduanera, recaudar los tributos a la importación y a la exportación, fiscalizar el tráfico de mercaderías por las fronteras y aeropuertos del país, ejercer sus atribuciones en zona primaria y realizar las tareas de represión del contrabando en zona secundaria. Artículo 86.- Depósito temporal de mercaderías de importación. 4. Cuando las causas lo justifiquen, la Dirección Nacional de Aduanas podrá habilitar depósitos aduaneros especiales para las siguientes mercaderías: a) las que requieran temperaturas especiales. b) las materias explosivas, inflamables, corrosivas, contaminantes y Radioactivas. Art. 244 – Mercancías de tráfico prohibido o restringido 1. La autoridad aduanera deberá impedir la entrada o salida de mercaderías, cuyo tráfico se halla prohibido o restringido por las normativas vigentes. 2. Las mercaderías introducidas en el territorio aduanero que no puedan ser incluidas en un régimen aduanero, en virtud de prohibiciones o restricciones aduaneras, serán devueltas, destruidas, sometidas a medidas de otra naturaleza o donadas a instituciones del Estado o de beneficencia, toda vez que no sean peligrosas o nocivas para la salud o el medio ambiente.
SEAM - ADUANAS	
Convenio Marco SEAM - ADUANAS	Se firmó el 09 de setiembre de 2.014 con duración de 5 años, prorrogable de común acuerdo. Tiene como objetivo la Cooperación Interinstitucional para el desarrollo de las actividades, programas y proyectos, tendientes al manejo, la protección, la recuperación y el uso sustentable de los recursos naturales, garantizando la calidad de vida y el derecho a un ambiente saludable y el cumplimiento de la legislación vigente.
Dirección Nacional de Aduanas – DNA	
Ley Nº 1095/84 Que establece el arancel de Aduanas	Artículo 6º. - Prohíbase la importación de artículos que pueden afectar la seguridad nacional, el orden público, la salud pública, la sanidad animal y vegetal, la moral y las buenas costumbres.
Decreto 4676/05 que reglamenta el Código Aduanero	Artículo 116. Control Aduanero sobre mercaderías introducidas al Territorio Aduanero 1. La mercadería introducida al territorio aduanero estarán sometidas al control y fiscalización de la autoridad aduanera. Artículo 174. Verificación física de la mercadería 1. La verificación de la mercadería consiste en el examen físico de las mismas, con el fin de asegurar su naturaleza, origen, estado, cantidad y valor en Aduanas, estén de acuerdo a lo declarado. Artículo 172. Examen de la mercancía y extracción de muestra 1. Sin perjuicio de los controles de competencia de otros organismos y después de la Declaración de Llegada, quien tenga la disponibilidad jurídica de la mercadería podrá solicitar el examen y extracción de muestra, a fin de atribuirle un destino aduanero. 3. El examen previo y la extracción de muestras se hará bajo control de la Autoridad Aduanera. Artículo 186. Mercaderías con tratamiento o despacho inmediato Un tratamiento inmediato y acelerado se admitirán para las siguientes mercaderías: 1. Elementos radiactivos, materiales inflamables o explosivos, productos venenosos o corrosivos y otras sustancias peligrosas.

MUNICIPIOS

Ley 898/96 Orgánica Municipal	Artículo 1º.- El Municipio es la comunidad de vecinos con gobierno y territorio propios. Tiene por objeto el bienestar de la comunidad, el desarrollo de los intereses locales y la promoción de la participación ciudadana. El gobierno del Municipio es la Municipalidad. Sus órganos son la Intendencia y la Junta Municipal, quienes ejercerán el poder público local conforme al artículo 3º de la Constitución Nacional.
Ley Orgánica Municipal Nº 3.966/10 En el capítulo III, sobre funciones municipales	En materia de planificación, urbanismo y ordenamiento territorial: la reglamentación y fiscalización de normas contra incendios y derrumbes. En materia de infraestructura pública y servicios: la regulación y prestación de servicios de aseo, de recolección, disposición y tratamiento de residuos del municipio;
Ley Nº 4014/10 de Prevención y Control de Incendios	Por lo que queda prohibida la quema no controlada de pastizales, bosques, matorrales, barbechos, campos naturales, aserrín o cualquier otro cereal, de leguminosas o tipo de material orgánico inflamable que pudiera generar cualquiera de los incendios definidos en esta Ley. La única forma de quema autorizada a los efectos de la presente Ley es la Quema Prescripta. Artículo 1º.- La presente Ley tiene por objeto establecer normas aptas para prevenir y controlar incendios rurales, forestales, de vegetación y de interfase. Artículo 4º.- Se crea como unidad especializada la "Red Paraguaya de Prevención, Monitoreo y Control de Incendios.

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y BIENESTAR SOCIAL - DIRECCIÓN GENERAL DE SALUD AMBIENTAL

Ley Nº 3361 de Residuos Generados en los Establecimientos de Salud y Afines	Artículo 1º.- Objeto. La presente Ley regula la gestión integral de los residuos generados en establecimientos de salud y afines, que provengan de la atención de la salud humana y animal, con fines de prevención, diagnóstico, tratamiento, rehabilitación, estudio, docencia, investigación, o producción de elementos o medicamentos biológicos, farmacéuticos y químicos. Artículo 4º.- Sujetos. Son sujetos de la presente Ley, todas las personas físicas o jurídicas, establecimientos o instituciones que por su actividad personal o institucional, sean definidos como generadores, transportistas u operadores de sistemas de tratamiento y disposición final de residuos generados en establecimientos de salud y afines.
Decreto 6.538/11 por el cual se reglamenta la ley 3.361 de Residuos generados en los Establecimientos de Salud y afines	Artículo 6 – En el marco de sus atribuciones, DIGESA tendrá a su cargo: Registrar, habilitar e inhabilitar a los Generadores, Transportistas y Operadores de Sistemas de Tratamiento de Residuos. Realizar inspecciones a los Generadores, Transportistas y Operadores del Sistema de Tratamiento y Disposición final Controlar y vigilar el Manejo Integral de los Residuos y disponer medidas precautorias de seguridad, correctivas o de sanción. Artículo 8 – Todos los generadores de residuos de los Establecimientos de Salud y Afines, están obligados a inscribirse en el Registro Nacional de Generadores, Transportistas, Operadores de Sistemas de Tratamiento y Disposición final de residuos.

SENAVE

Resolución 830/16 por la cual se crea el Comité de Gestión Ambiental del SENAVE y se aprueba su reglamento interno	Funciones del Comité: Asesorar a la presidencia en la formulación y aplicación de políticas, instrumentos y herramientas de gestión ambiental en el marco de las actividades del SENAVE. Proponer acuerdos y convenios que tengan que ver los aspectos ambientales.
--	--

Resolución 107/12 por el cual se implementa el nuevo sistema de autorización previa de importación para plaguicidas, fertilizantes, enmiendas o afines de uso agrícola	Art. 1: Implementar el nuevo sistema de autorización previa de importación de plaguicidas, fertilizantes, enmiendas y afines y establecer nuevos delineamientos para importación. Art. 14: Ordenar que los plaguicidas, fertilizantes, enmiendas y afines, serán inspeccionados documentaria y físicamente en el punto de ingreso, previa notificación de la autoridad aduanera.
Ley 3342/09 de control de productos fitosanitarios	Artículo 1°.- La presente Ley establece el régimen legal de registro y control de todo producto fitosanitario de uso agrícola a partir del ingreso de los mismos al territorio nacional, así como: la síntesis, formulación, fraccionamiento, transporte, almacenaje, etiquetado, comercialización, publicidad, aplicación y eliminación de residuos y disposición final de envases vacíos y de plaguicidas vencidos, con el fin de proteger la salud humana, animal, vegetal, y el ambiente.
Resolución 675/13 que declara la obligatoriedad del triple lavado	Artículo 5: Disponer que los envases de plaguicidas no sean considerados peligrosos luego de ser sometido al triple lavado. Artículo 8: Establecer que los envases de formulaciones que tiñen los plásticos no podrán ser reciclados y solo podrán ser dispuestos a través de hornos incineradores.
Resolución 635/10 que suspende la emisión de nuevos registros y la importación al país de productos técnicos o formulados a base de endosulfán, en todas sus concentraciones	Artículo 1°.- SUSPENDER, la emisión de nuevos registros, la emisión de la Autorización Previa de Importación (APIM) y la importación al país, de los productos en grado técnico y formulado a base de <i>Endosulfán</i>, en todas sus concentraciones. Artículo 2°.- DISPONER, la prohibición del uso de productos formulados a base de <i>Endosulfán</i> en cultivos hortícolas y frutales, en todas sus concentraciones y formulaciones.
Resolución 107/12 por el cual se implementa el nuevo sistema de autorización previa de importación para plaguicidas, fertilizantes, enmiendas o afines de uso agrícola	Art. 1: Implementar el nuevo sistema de autorización previa de importación de plaguicidas, fertilizantes, enmiendas y afines y establecer nuevos delineamientos para importación. Art. 14: Ordenar que los plaguicidas, fertilizantes, enmiendas y afines, serán inspeccionados documentaria y físicamente en el punto de ingreso, previa notificación de la autoridad aduanera.
Resolución 371/2007, que Reglamenta el Registro y la Habilitación de medios de transporte de ingredientes activos y plaguicidas formulados de uso agrícola.	Art. 1. Apruébese el reglamento para el registro y la habilitación de medios de transportes de ingredientes activos y plaguicidas formulados de uso agrícola, en la forma establecida en los Anexos Art. 2. Ordenar a la Dirección de Agroquímicos, Calidad e Inocuidad de Productos Vegetales y la Dirección de Operaciones, a través de sus áreas competentes, la implementación de la Resolución las que realizarán todas las acciones necesarias para dar cumplimiento a la misma.

SECRETARIA DEL AMBIENTE (SEAM)

Ley 3956/09 de Gestión Integral de Residuos Sólidos	Artículo 1º.- Objeto. La presente Ley tiene por objeto el establecimiento y aplicación de un régimen jurídico a la producción y gestión responsable de los residuos sólidos, cuyo contenido normativo y utilidad práctica deberá generar la reducción de los mismos, al mínimo, y evitar situaciones de riesgo para la salud humana y la calidad ambiental. Artículo 35.- Responsables. El control y fiscalización será ejercido a nivel nacional por la Autoridad de Aplicación y a nivel local por las municipalidades.
Resolución SEAM 1.402/11 por la cual se establecen protocolos para el tratamiento de PCBs en el marco PNI 2008	Establece que el Poseedor de equipos, aceites y/o materiales sólidos contaminados con PCBs deberán gestionar su habilitación ambiental así como la aprobación de su Plan de Gestión Integral de PCBs. De igual manera, el Operador de tecnología de tratamiento de PCBs, deberá contar con la habilitación de la tecnología a utilizar y la habilitación ambiental.
Resolución 1190/08 que establece medidas para la gestión de PCBs	Art. 2: Esta normativa es de observancia obligatoria para todas las personas físicas o morales que posean los citados equipos líquidos, sólidos, materiales y residuos peligrosos que contengan o estén contaminados con PBC así como para las empresa que presten servicios relacionados con el manejo y transporte de los mismos.
Resolución 51/06 por la cual se establecen las Especificaciones Técnicas Ambientales Generales para la gestión segura de plaguicidas en la producción agrícola	Art. 1: Establecer la obligatoriedad de adjuntar a los TORs de estudios ambientales presentados dentro del cumplimiento de la ley 294/96, las ETAGs vinculadas a la gestión segura de plaguicidas en la producción agrícola.
Ley 5882/17 de Gestión Integral de pilas y baterías de uso doméstico	Art. 2. Las pilas y baterías una vez finalizada su vida útil son consideradas residuos o desechos peligrosos, por contener una o más de las siguientes características: tóxicas, corrosivas, explosivas, inflamables, reactivas e infecciosas. Art. Esta ley se aplica a todo proceso de fabricación, importación, ensamblado, comercialización, segregación, tratamiento, reciclado y disposición final de pilas y baterías de uso doméstico, independientemente de su forma, volumen, peso o composición, así como los aparatos o artículos que contengan en su interior o exterior pilas o baterías primarias de carbón-zinc y alcalinas de manganeso y baterías secundarias (recargables) aun cuando estas no sean fácilmente removibles o visibles.
Ley 5211/14 de Calidad del Aire	Art. 1: Tiene como objetivo proteger la calidad del aire y de la atmósfera, mediante la prevención y control de emisiones de contaminantes químicos y físicos del aire, para reducir el deterior del ambiente y la salud de los seres vivos. Art. 6: Son deberes de la autoridad de aplicación, establecer un programa de control y monitoreo gradual y sistemático de las emisiones producida por industrial, actividades comerciales, de servicio y otras que generen contaminación al aire o de la atmósfera. Art.10: Será obligación de las Municipalidades establecer por ordenanza el cumplimiento de los parámetros de protección del airea y de la atmósfera.
Resolución 259/15 Parámetros de Calidad de aire	Establece los niveles máximos de emisión de contaminantes para los siguientes parámetros: Material particulado (2,5 y 10 micrones), ozono, óxido nitroso, óxido sulfurosos y monóxido de carbono.
Decreto 453 13 que reglamenta la ley 294 de Impacto Ambiental	Actualiza los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental

Resolución SEAM 201/15 que reglamenta los procedimientos de Auditoría Ambiental	Establece el procedimiento y la guía a ser utilizada en el proceso de auditoría de Plan de Gestión Ambiental de los diferentes emprendimientos
---	--

MINISTERIO DE SALUD PÚBLICA Y BIENESTAR SOCIAL - DIRECCIÓN NACIONAL DE VIGILANCIA SANITARIA

Ley 1.119/97 de Productos para la Salud y Otros	Artículo 1º.- 1. La presente ley y sus correspondientes reglamentos regulan la fabricación, elaboración, fraccionamiento, control de calidad, distribución, prescripción, dispensación, comercialización, representación, importación, exportación, almacenamiento, uso racional, régimen de precios, información, publicidad, y la evaluación, autorización y registro de los medicamentos de uso humano, drogas, productos químicos, reactivos y todo otro producto de uso y aplicación en medicina humana, y los productos considerados como cosméticos y domisanitario. Artículo 40.- La autoridad sanitaria nacional reglamentará el tratamiento que se le dará a los productos definidos como domisanitario en lo que respecta a registro sanitario, requisitos para habilitación y funcionamiento de empresas fabricantes, fraccionadoras, exportadoras y/o importadoras, y en todo otro tema relacionado que considere pertinente.
---	---

Decreto 2.882/14 que reglamenta el artículo referente a domisanitario	Establece los lineamientos para la habilitación de un establecimiento y de productos domisanitario.
---	---

Decreto 6.538/11 por la cual se reglamenta la ley 3.361 de los Residuos Generados en Establecimientos de Salud y Afines	Art. 2 Establece las condiciones sanitarias para el Manejo Integral de los Residuos generados en los Establecimientos de Salud y Afines, con el objeto de proteger la salud de la población y garantizar un ambiente saludable
---	--

Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social – SEAM - SENAVE

Resolución 675/13 que declara la obligatoriedad del triple lavado	Art.9: Establecer que los envases vacíos descontaminados y los productos derivados del proceso de reciclaje no podrán destinarse a usos que pudieran representar riesgo de contaminación o intoxicación a personas, animales o el medio ambiente.
---	---

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y COMERCIO

Ley 5414/15 de Promoción de la disminución del uso de plástico polietileno	Resolución N° 353/17 que reglamenta el Art. 2 de la mencionada ley y establece el régimen de licencia previa de importación de bolsas de plástico y bolsas biodegradables.
--	--

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA

Ley N° 123/91, que adopta nuevas normas de Protección Fitosanitarias	Art. 1 Establézcanse nuevas normas para el etiquetado de plaguicidas de uso agrícola, para su registro y comercialización en el país, tal como constan en el Anexo de la Resolución
Resolución MAG N° 447/93	Por la cual se prohíbe la importación, formulación, distribución, venta y uso de insecticidas a base de organoclorados.
Resolución MAG N° 1.000/94	Por la cual se reglamenta el registro de los productos fitosanitarios y plaguicidas de uso agrícola

DIRECCIÓN NACIONAL DE TRANSPORTE

Ley N° 1590/2000, que regula el Sistema Nacional de Transporte y crea la Dirección Nacional de Transporte (DINAT-RAN) y la Secretaría Metropolitana de Transporte (SMT)	En su Art. 13, establece que serán las atribuciones de la DINAT-RAN, entre otras son: - Establecer las características técnicas y condiciones que deberán reunir las unidades de transporte para su circulación - Coordinar sus acciones y solicitar la colaboración de otras instituciones, sean públicas o privadas, encaminándolas al mejor cumplimiento de sus funciones. - Regular, proveer y conceder los servicios de revisión técnica para la habilitación de los medios de transporte de pasajeros y cargas nacionales. - Responsabilizarse de la aplicación de los convenios internacionales en áreas de su competencia. - Disponer el retiro de la circulación de las unidades de transporte que contravengan las disposiciones de la presente ley y reglamentaciones Es importante destacar que la institución emite Habilitación con vigencia de 1 año a vehículos de transporte de cargas peligrosas, y a los conductores y acompañantes, otra habilitación con vigencia de 5 años, previo desarrollo de un curso de capacitación sobre Transporte de Mercaderías Peligrosas.
Ley N° 73/90, que aprueba con modificaciones, el decreto ley N° 25/90, que crea la Dirección Nacional de Aeronáutica Civil.	DIRECCIÓN NACIONAL DE AERONÁUTICA CIVIL Respecto a la participación de esta oficina dentro del proceso de gestión de COPs, se indica que lo siguiente: - El transporte de carga aérea puede incluir mercancías peligrosas, por lo tanto, requiere la aplicación de protocolos especiales, que garanticen una correcta operación y manejo, de acuerdo a la naturaleza de las mismas, entre las que se pueden encontrar sustancias o productos que contengan COPs. Sobre este punto la DINAC dispone de un Reglamento de Operaciones R 175 Transporte sin riesgo de Mercancía peligrosa por vía aérea. - La DINAC, dentro de sus funciones, habilita a empresas vinculadas directamente con la aviación así como toda actividad de apoyo a la misma, como ser suministro de combustible, mantenimiento de aeronaves, estacionamiento y resguardo de aeronaves (hangaraje), elaboración y suministro de alimentos, entre otras. Todas estas actividades están sujetas a la ley 294/93 de Impacto Ambiental y a través de ella puede ejercerse control sobre el uso de sustancias o productos que contengan COPs. - Esta dependencia cuenta con equipamiento destinado a hacer frente a eventos vinculados a incendios y simulacros periódicos, por lo que cuentan con sustancia espumígena, una de las fuentes de emisión de compuestos per fluorados, por lo que se requiere revisar las especificaciones de los productos a fin de no introducir COPs al país a través de este insumo. El Cuerpo de Bomberos lo componen 60 funcionarios altamente entrenados.

Fuente: Elaboración propia en base a información normativa – institucional

5. VINCULACION INSTITUCIONAL CON LA GESTION COPs

Tabla 5.1. Vinculación Institucional con la Gestión de COPs

	FUNCION INSTITUCIONAL	PLA	PCBs	PBDE	D&F	HBCD	PFOS
SENAVE	El Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas fue creado por Ley Nº 2459 de 2004, es un ente autárquico formado a partir de la fusión de la Dirección de Defensa Vegetal, la Dirección de Semillas, la Oficina Fiscalizadora de Algodón y Tabaco y el Departamento de Comercialización Interna y Externa de Productos y Subproductos Vegetales. Estos organismos correspondían originalmente al Ministerio de Agricultura y Ganadería. Pero el SENAVE recién funciona como institución a partir del año 2005.	X			X		
MAG	El Ministerio de Agricultura y Ganadería tiene la finalidad de promover la competitividad de la cadena productiva agropecuaria en el Paraguay, en condiciones de libre mercado, equidad social y sustentabilidad ambiental. La Dirección de Extensión Agraria y la Dirección de Educación Agraria. Ambas tienen mucho que ver con la asistencia técnica y apoyo al productor, así como la formación de capacidades humanas en el área agraria, interviniendo en el ciclo de vida de los plaguicidas desde la adquisición, el almacenamiento, el uso, la eventual generación de obsoletos, así como envases vacíos.	X			X		
MIC	El Ministerio de Industria y Comercio, tiene por objetivo fomentar la producción industrial mediante la instalación de nuevos establecimientos y mejoramiento de los existentes; regular, facilitar y fomentar la distribución, circulación y consumo de bienes y servicios de origen nacional y extranjero que no estén regulados por leyes especiales y promover el incremento del comercio interno e internacional. Sus gestiones están dividida en Industria, Comercio y Micro, Pequeñas y Medianas Empresas, están establecidas en el Art. 1 de la Ley Nº 904/93.		X	X	X	X	X

Municipios	De conformidad a la Ley Orgánica Municipal Nº 1294/87, las Municipalidades del país tienen atribuciones para normar, aplicar y controlar el cumplimiento de ordenanzas vinculadas a la gestión de residuos, emisiones atmosféricas y efluentes líquidos. La participación de las Municipalidades es muy relevante, en términos de proporcionar información pública como los datos de empresas recicladoras, desarmaderos de vehículos y electrodomésticos, tasa de generación de residuos urbanos, entre otros, los cuales podrían estar contenidos en Informes Estadísticos anuales.				X		
DNA	La Dirección Nacional de Aduanas es la Institución encargada de aplicar la legislación aduanera, recaudar los tributos a la importación y a la exportación, fiscalizar el tráfico de mercaderías por las fronteras y aeropuertos del país, ejercer sus atribuciones en zona primaria y realizar las tareas de represión del contrabando en zona secundaria. El ingreso y egreso legal de productos, se hace de conformidad a la Nomenclatura Común del Mercosur (NMC) y Arancel Externo Común (AE) 2012, basados en el Sistema Armonizado de Designación y Codificación de Mercaderías, actualizado con su V Enmienda, con entrada en vigencia el 1 de enero de 2012.	X	X	X	X	X	X
DINAC	La Dirección Nacional de Aeronáutica Civil tiene por función del transporte de carga aérea puede incluir mercancías peligrosas, por lo tanto, requiere la aplicación de protocolos especiales, que garanticen una correcta operación y manejo, de acuerdo a la naturaleza de las mismas, entre las que se pueden encontrar sustancias o productos que contengan COPs. Sobre este punto la DINAC dispone de un Reglamento de Operaciones R 175 Transporte sin riesgo de Mercancía peligrosa por vía aérea. También, este ente estatal habilita el funcionamiento de empresas de aeronavegación y de servicios relacionados.	X	X	X	X		
DINATRAN	La Dirección Nacional de Transporte Atendiendo al listado de atribuciones, la DINATRAN tiene participación en la reglamentación y control en el transporte de cargas por carreteras (sólidas y líquidas), entre las que se encuentran las mercancías peligrosas. La institución emite Habilitación con vigencia de 1 año a vehículos de transporte de cargas peligrosas, y a los conductores y acompañantes, otra habilitación con vigencia de 5 años, previo desarrollo de un curso de capacitación sobre Transporte de Mercaderías Peligrosas.	X	X	X	X		

ANDE	La Administración Nacional de Electricidad es una institución autárquica, descentralizada de la Administración Pública, de duración ilimitada, con personería jurídica y patrimonio propio. Estará sujeta a las disposiciones civiles y comerciales comunes, en todo lo que no estuviera en oposición a las normas contenidas en la Ley Nº 966 y su posterior ampliación. Su objeto primordial satisfacer en forma adecuada las necesidades de energía eléctrica del país, con el fin de promover su desarrollo económico y fomentar el bienestar de la población, mediante el aprovechamiento preferente de los recursos naturales de la Nación. Cuenta dentro de su acervo, el mayor porcentaje de equipos transformadores eléctricos existentes en el país, así como obsoletos con restos de PCBs.		X				
MSPYBS	El Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social tiene por función principal es la definir y dirigir la política sanitaria del gobierno central, a través del desarrollo de programas sanitarios, así como servicios públicos, saneamiento ambiental, erradicación de enfermedades, ciencia y tecnología. También, como resultado del funcionamiento de sus unidades de asistencia de salud, es un generador de residuos hospitalarios y afines.	X	X	X	X	X	X
CEMIT	El Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT) es dependiente de la Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica (DGICT) de la Universidad Nacional de Asunción (UNA). Sus actividades se basan en servicios laboratoriales y consultorías a entes públicos y privados relacionados con las áreas: Farmacia, Química, Veterinaria, Biotecnología, Agro-ganadería, Alimentos, Agua, Hidrobiología, Ciencias ambientales, entre otras.	X	X	X	X	X	X
BOMBEROS	En principio, los bomberos brindan apoyo a las personas que se ven afectadas por el fuego, pero con el correr del tiempo, se encontraron con la necesidad de realizar asistencia en otros tipos de incidentes, ya sea en accidentes vehiculares como en rescates, incendios forestales, etc.	X	X	X	X	X	X
ENTIDADES HIDROELECTRICAS	Itaipú: El sector de 50Hz de la Central Hidroeléctrica Itaipú se encuentra interconectada a la SE-Margen Derecha en territorio paraguayo de donde es alimentado el sistema eléctrico de ANDE. Yacyretá: La Central Hidroeléctrica Yacyretá suministra energía al sistema eléctrico paraguayo mediante dos autotransformadores 500/220kV. Para octubre de 2014 se prevé la culminación de los trabajos de adecuación de la barra de 500kV de la Central Yacyretá para la interconexión en 500kV entre la Central y la Estación Ayolas.		X				

SENAD	La Secretaría Nacional Antidrogas (SENAD), creada por Ley 108/91, tiene como función principal la coordinación de acciones entre entes gubernamentales que trabajan en programas de lucha contra el narco tráfico y la drogadicción. En este sentido, este ente estatal, realiza incautaciones y destrucción de drogas. La destrucción se basa en la quema de lo incautado, que puede ser correspondiente a su etapa de crecimiento como especie vegetal (es decir se quema el área de cultivo), a su etapa de procesamiento (en campamentos en cuyo interior se industrializa) y como producto final (en paquetes cerrados, incautados en operativos antidrogas).				X	
INSTITUTO DE PREVISION SOCIAL	El IPS, fue creado a partir del Decreto Ley N° 17.071 del 18 de febrero de 1943 con el propósito de proteger la salud de los trabajadores asalariados. Como resultado del funcionamiento de sus Establecimientos de Salud, es también un generador importante de Residuos Hospitalarios y Afines, así también cuenta con una flota importante de vehículos antiguos y obsoletos.				X	
SERVICIO NACIONAL DE ERRADICACION DEL PALUDISMO	SENEPA es una dependencia del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, entidad creada por la Ley N° 458 del 12 de septiembre de 1957, como un Organismo Técnico del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social con el objetivo primario de llevar adelante el Plan de Erradicación de la Malaria o Paludismo en el país, que ese momento afectaba al 90% del territorio nacional con excepción de la capital del país. Si bien, en la actualidad esta institución utiliza insecticidas piretroides y organofosforados de uso en Salud Pública, SENEPA cuenta con dos depósitos de plaguicidas obsoletos.	X			X	
ENTE REGULADOR DE SERVICIOS SANITARIOS	El ERSSAN tiene como finalidad regular la prestación del servicio de agua potable y saneamiento, supervisar el nivel de calidad y de eficiencia del servicio, proteger los intereses de la comunidad y de los usuarios, controlar y verificar la correcta aplicación de las disposiciones vigentes en lo que corresponda a su competencia. De esta manera, esta institución debe ejercer control sobre la calidad de agua que es distribuida a las comunidades, en particular, sobre la ausencia de Plaguicidas COPs, establecidas en la Norma Paraguaya de Agua Potable NP 24 001 80 (Sustancias químicas de importancia para la salud presentes en el agua potable. Plaguicidas: Clordano, Lindano, DDT, Aldrina, Dieldrina.	X				

MINISTERIO DE DEFENSA NACIONAL	El Ministerio de Defensa Nacional es el organismo del Poder Ejecutivo, que tiene como función la dirección, gestión y ejecución de la Política de Defensa Nacional, y el desempeño de las funciones administrativas de las Fuerzas Armadas de la Nación. Dentro de los inmuebles de su propiedad, dispone uno en particular, situado en el Municipio de Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes, Chaco, de superficie total de unas 8.000 has. En su interior, en virtud de contratos de arrendamientos, se encuentran operando las empresas El Farol, dedicada al tratamiento de residuos sólidos urbanos a través de relleno sanitario y SERMAT S.A., dedicada a la incineración de residuos hospitalarios y al procesamiento de residuos peligrosos mediante la técnica de autoclavado y relleno de seguridad. Así mismo, las unidades militares cuentan con flota de vehículos antiguos y transformadores eléctricos.	X	X	X	X	X	X
	Corresponde a esta Cartera Ministerial las responsabilidades de bienes y servicios públicos siguientes: Obras Públicas, Transporte, Comunicaciones, Energía, Minas, Turismo y Parques Nacionales, y Monumentos Nacionales. La incautación, por parte de la Patrulla Caminera, de vehículos en situaciones legales irregulares, hace que se almacenen vehículos de diferentes años de fabricación y procedencia, convirtiendo los depósitos (que por lo general son al aire libre) en sitios potencialmente contaminados con Compuestos Bromados y Perfluorados. Por otro lado, las obras viales también son fuente de emisión de otros compuestos, como las Dioxinas y Furanos, vinculados al funcionamiento de camiones y tractores que utilizan combustibles derivados de petróleo, así como el uso de mezcla asfáltica, en vistas de la necesidad de mantener fluida esta suspensión, lo cual es logrado mediante calefacción a base de aceites minerales recuperados.			X	X		

Fuente: Elaboración propia en base a información institucional

REFERENCIA

PLA: Plaguicidas

D&F: Dioxinas y Furanos

HBCD: Hexabromociclododecano

PBDE: Éteres de bifenilos polibromados

PBDE: Éteres de bifenilos polibromados

PFOs: Compuestos perfluorados

6. DESARROLLO DEL PROYECTO DE REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN (PNA) DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO EN EL PARAGUAY 2016-2017

El Proyecto de Revisión y Actualización del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo, para Compuestos Orgánico Persistentes en el Paraguay, ejecutado por la SEAM, se dio inicio en el mes de octubre de 2016, con la Contratación de la Coordinadora del Proyecto.

De manera inmediata, se dio inicio a los trabajos vinculados al Taller de Inicio del Proyecto, para lo cual se tuvo una reunión previa con representantes de grupos de interés, a fin de poner en contexto a todas las personas, sobre las características y objetivos del Proyecto, en vistas a la conformación del Comité Nacional de Coordinación (CNC).

El Taller de Inicio, desarrollado en el mes de diciembre de 2016, tuvo la particularidad de que por un lado, gracias a técnicos de ONU AMBIENTE (Ex PNUMA), se desarrolló una capacitación sobre técnicas de Inventarios COPs, así como sobre la Revisión y Elaboración del Plan Nacional de Aplicación y por otro lado, se conformó el Comité Nacional de Coordinación (CNC), dividido en 4 sub grupos de trabajo, PCBs, Dioxinas y Furanos, Plaguicidas y Nuevos COPs, formalizado mediante Resolución SEAM N° 138/17¹⁶.

A partir de estos eventos, se ha organizado los trabajos vinculados a los Inventarios por grupos COPs y contratado para el efecto 3 Consultores Nacionales Juniors, con la intención de crear capacidad técnica local, quienes antes de la ejecución de sus tareas, fueron capacitados en técnicas de Inventarios COPs. También se firmó un acuerdo de Cooperación Interinstitucional y Convenio Específico entre el Centro Regional Basilea para América del Sur (CRBAS) y la Secretaría del Ambiente (SEAM), a fin de que técnicos de esta institución regional, puedan desempeñarse como Consultores Internacionales para apoyo técnico, tanto en el desarrollo de los Inventarios COPs como en el PNA 2017.

Los trabajos vinculados a Inventarios se relacionaron con Consultas técnicas a referentes, relevamientos de campo, visitas a sitios, consultas a Instituciones Públicas, análisis y procesamiento de las informaciones. Una vez abordados todos los puntos de los Inventarios por grupo COPs, los Consultores Internacionales, llevaron a cabo la revisión de los mencionados inventarios.

Por otro lado, se contrató una Consultora Nacional para revisión y formulación del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo 2017, cuyo producto validado por el Comité Nacional de Coordinación (CNC), también fue revisado por los Consultores Internacionales.

Es importante destacar el aporte permanente de los integrantes de los diferentes sub grupos de trabajos, quienes llevaron a cabo la validación de los Inventarios en Talleres desarrollados para el efecto.

Como parte del Fortalecimiento Institucional a la SEAM, el Proyecto llevó a cabo capacitaciones dirigidas a Funcionarios y Consultores Ambientales, a fin de favorecer el cumplimiento de los compromisos del Convenio de Estocolmo, utilizando como he-

¹⁶ Anexo 14.1 Resolución del Comité Nacional de Coordinación (CNC)

ramienta el Procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental, de acuerdo a la Ley 294/93¹⁷ de Impacto Ambiental y su decreto reglamentario.

En términos de Capacitación, los Consultores Internacionales también desarrollaron jornadas dirigidas a integrantes del Comité Nacional de Aplicación, funcionarios de la SEAM y otros invitados, en la que capacitaron en Gestión Integral de COPs, específicamente en Mejores Técnicas Disponibles y Mejores Prácticas Ambientales. Además se realizó la Difusión del Proyecto a través de talleres, llegando a más de 700 personas en dichas jornadas realizadas en Capital e Interior del país.

¹⁷ Fuente: www.gacetaoficial.gov.py

7. INVENTARIOS NACIONALES COPs 2015 – PRINCIPALES RESULTADOS

Los inventarios previstos en el Proyecto de Revisión y Actualización del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo en el Paraguay, están orientados, no solo a conocer las cantidades generadas o con potencial de generarse, sino también a la gestión que los caracteriza dentro del ciclo de vida de las sustancias COPs o de los productos de que los contendrían, como ser la adquisición, transporte, almacenamiento, manipuleo y gestión de residuos asociados.

De ello se deduce la importancia de este producto, ya que cada inventario desarrollado arroja datos e informaciones, que sirven de base para el análisis y la definición de las medidas previstas en el PNA 2017, así como también permite priorizar acciones, de acuerdo a la incidencia encontrada en términos de aportes COPs.

Según orientaciones técnicas recibidas de ONU AMBIENTE (ex PNUMA), los inventarios COPs corresponden al año 2015. Sin embargo esta condición no se ha cumplido con el inventario de Plaguicidas, debido fundamentalmente a que los trabajos de campo, se han realizado en el año de desarrollo del Proyecto, es decir en el 2017.

Es importante resaltar el hecho de que, a los 12 COPs iniciales, que han sido objeto de inventario en el PNI 2008, se han agregado otros 11 denominados Nuevos COPs, con la particularidad de que éstos últimos, específicamente los de uso industrial, se encuentran en numerosos artículos de uso, por lo que la exposición a ellos es muy significativa. Se deja en claro que el inventario de Plaguicidas, aborda de manera conjunta los Plaguicidas COPs iniciales y nuevos. El desarrollo inextenso de los inventarios se encuentra en el Anexo.

De esta manera, los Inventarios 2015, plantean una Revisión y Actualización de los Inventarios 2008 (Dioxinas y Furanos, PCBs y Plaguicidas) y el inventario de los Nuevos COPs (Plaguicidas, Compuestos Bromados y Perfluorados), según el siguiente detalle.

Tabla 7.1. Tipo de sustancias y COPs

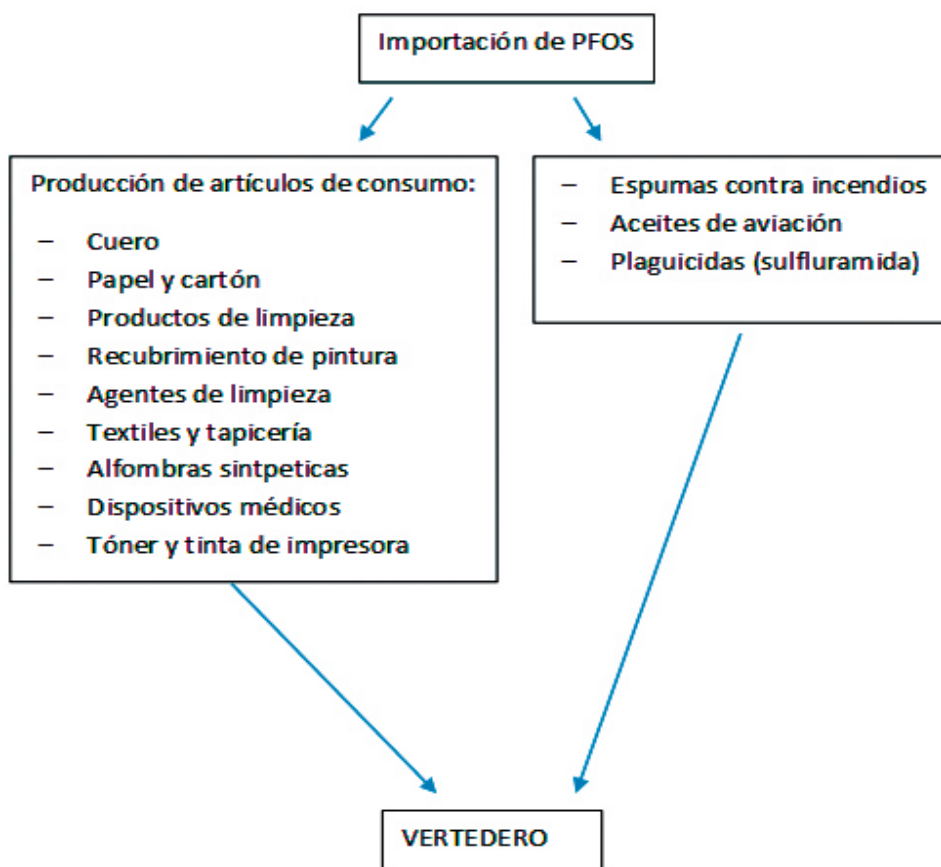
Tipo de sustancia	COPs iniciales	Nuevos COPs
Plaguicida		Clordecona, Lindano , Alfa y Beta hexa-clorociclohexano, Endosulfan
Industrial	PCBs y Hexaclobenceno	Bromados (Éteres de difenilo polibromados c-octa y c-penta, Hexabromobifenilo y Hexabromociclododecano), Perfluorados PFOS (ácido perfluorooctano y sus sales
Producción no Intencional	Dioxinas y Furanos	Pentaclorobenceno

7.1. Ácido perfluooctano y sus sales - PFOS

Las sustancias relacionadas con PFOS, sus sales y fluoruro de perfluorooctansulfonilo (PFOSF) se suelen utilizar para el tratamiento de superficies y en procesos productivos, por sus propiedades tensoactivas. A pesar de que su principal fabricante detuvo su producción en 2003, simultáneamente se comenzó a producir en Asia, debido a que existen procesos de manufactura de semiconductores y equipos electrónicos donde no se ha logrado su sustitución en etapas críticas.

De la misma forma se realiza el flujo de las sustancias denominadas PFOS, desde el ingreso al país, a través de la importación, los diferentes usos, algún tratamiento de reciclado y la disposición final en vertederos.

Ilustración 7.1 Situación de PFOS en Paraguay



Los resultados generales del Inventario son los siguientes:

Tabla 7.2. Cantidad general de PFOS. Año 2015 y Existencias (2007-2014).

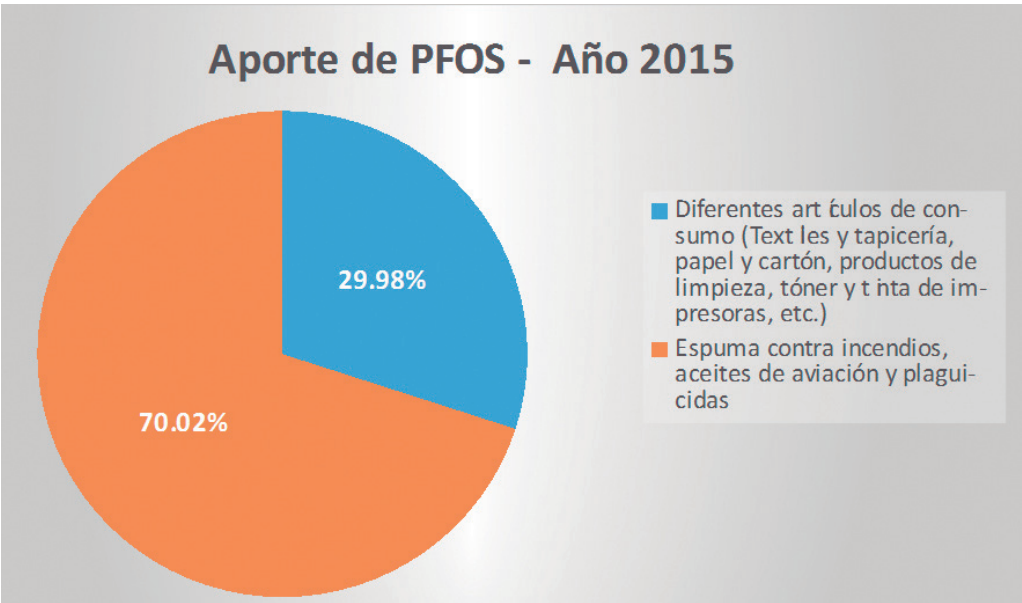
Tipo de aporte	Cantidad de PFOS, t 2015	Cantidad de PFOS, t 2007-2014
1. Diferentes artículos de consumo (Textiles y tapicería, papel y cartón, productos de limpieza, tóner y tinta de impresoras, etc.)	944	6.657,3
2. Espuma contra incendios, aceites de aviación y plaguicidas	2.204,4	11.659,2
Total general	3.148,4	18.316,6

Fuente: SEAM, 2017. Inventario nacional PFOS 2015

El valor general al año del inventario y las existencias es igual a **21.465 t de PFOS**.

El análisis de los resultados encontrados lleva a concluir, que en el Grupo 1. Diferentes artículos de consumo, el mayor aportante es el correspondiente a Papel y Cartón (86% sobre el total del grupo), mientras que el Grupo 2. Espumas contra incendios, aceites de aviación y plaguicidas, el mayor aportante es el correspondiente a Aceites de Aviación (99,2% sobre el total del grupo) y dado que el Grupo 2 incide en un 70% sobre el total general, se deduce que el mayor aporte de PFOS es el Aceite de Aviación. Este comportamiento se mantiene tanto para el año 2015, como para Existencias (2007-2014)

Figura 7.2. PFOS año 2015



Fuente: SEAM, 2017. Inventario nacional PFOS

7.2. Hexabromociclododecano - HBCD

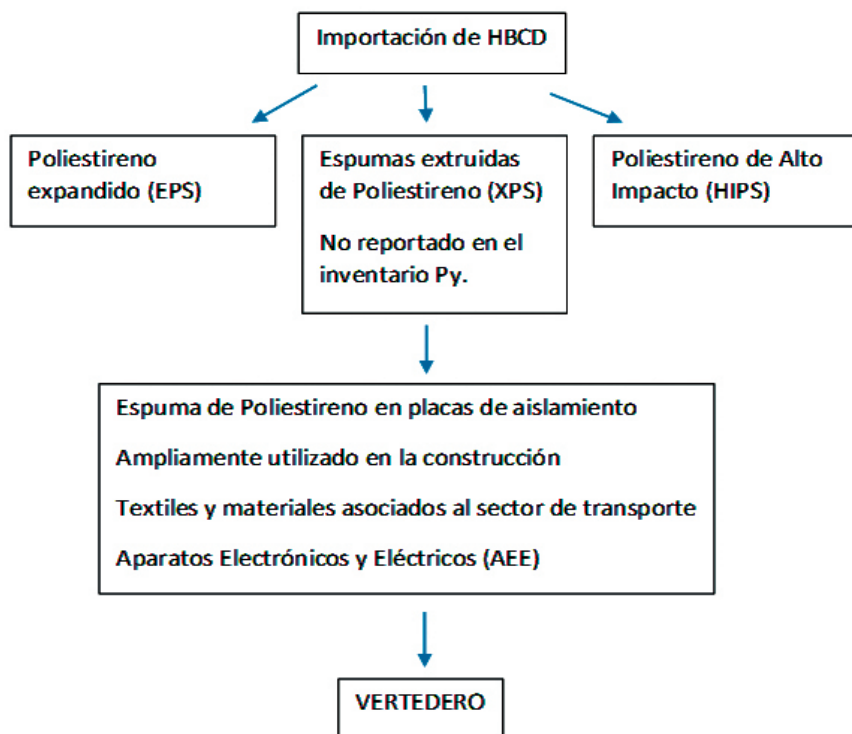
HBCD ha estado en el mercado mundial desde finales de los años 60 y todavía se está produciendo para el uso en Poliestireno Expandido -EPS y Poliestireno Extruido- XPS en edificios. Se ha producido principalmente en China, EEUU y la Unión Europea.

El HBCD se utiliza como aditivo ignífugo para reducir el encendido de polímeros y textiles inflamables en edificios, vehículos o AEE. Los principales usos de HBCD en el mundo son el aislamiento de espuma de EPS y XPS, mientras que el uso en aplicaciones textiles y AEE es menor.

El HBDE es comúnmente utilizado en Paraguay como Espuma de Poliestireno en placas de aislamiento, ampliamente utilizado en la construcción, textiles y materiales asociados al sector transporte y AEE. Hasta el momento se ha realizado el inventario de esta sustancia en el sector de la construcción y en aplicaciones textiles tanto para interiores (por ejemplo, cortinas, colchones, etc.) y en ropa textil (prendas de equipo de protección personal específicas como para bomberos, uniforme militar y otros textiles técnicos).

A continuación se ilustra el flujo de comportamiento de las sustancias HBDE en nuestro país. El mismo ilustra de forma sencilla el ingreso (importación), los diferentes usos y su disposición final.

Figura 7.3. Situación del HBCD en Paraguay



Los resultados generales del Inventario son los siguientes:

Tabla 7.3. Cantidad general HBCD. Inventario 2015

Fuente de emisión	Cantidad HBCD, t
Sector de la construcción	6,4
Textiles utilizadas en interiores (en uso), entre 6,2 y 42,2t	24,2
Textiles utilizadas en interiores (al final de su vida útil), entre 29,1 y 198,2t	113,7
Ropa textil (en uso), entre 8,3 y 56,9t	32,6
Ropa textil (al final de su vida útil), entre 76,4 y 521,1t	298,8
Total general	476

Fuente: SEAM, 2017. Inventario nacional HBCD año 2015

De acuerdo a los resultados encontrados, puede notarse que los aportes textiles en uso superan al sector de la construcción y a su vez, Ropa textil supera a Textiles utilizados en interiores, en uso. Pero los mayores aportes lo dan los textiles al final de su vida útil, presentando Ropa textil al final de su vida útil una incidencia del 63% sobre el total general.

7.3. Éteres de bifenilos polibromados – PBDE

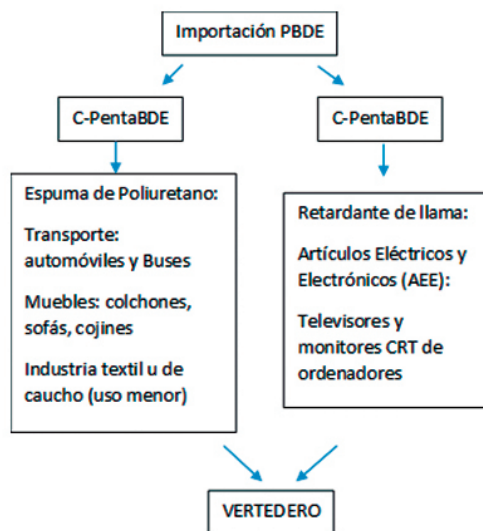
Los PBDE son un grupo de productos químicos aromáticos organobromados industriales que se han utilizado desde la década de 1970 como aditivos retardantes de llama en una extensa gama de productos - sobre todo en productos de consumo. Los PBDE se producían con tres grados distintos de bromación, y eran comercializados como c-PentaBDE, c-OctaBDE y c-DecaBDE (DecaBDE comercial). El c-PentaBDE era producido en Israel, Japón, Estados Unidos de América (EEUU) y la Unión Europea (UE), y posiblemente China. La UE interrumpió su producción en 1997 y EEUU puso fin a su producción en 2004. El c-octaBDE se solía producir en los Países Bajos, Francia, EE.UU., Japón, Reino Unido e Israel. La producción se detuvo en la UE, EE.UU y la Cuenca del Pacífico en 2004. Aparentemente, el único lugar de producción al 2016 era Korea del Norte, fuente 7ma reunión o información PCBs Elimination Network (PEN), Asunción 2016.

Se considera razonable afirmar que el uso de c-PentaBDE a nivel mundial se distribuye aproximadamente así: 36% en el transporte, 60% en muebles y el 4% restante en otros artículos; en general esas cifra concuerdan con la información analítica que surge de diferentes caudales de residuos.

El principal uso del c-OctaBDE, hasta el cese de su fabricación en 2004, fue como aditivo retardante de llama para polímeros de acrilonitrilo-butadienoestireno (ABS). Este tipo de polímero es el principal componente de las carcasas de aparatos AEE, en particular para televisores y monitores de computadoras de tubos de rayos catódicos (CRT). El mayor problema a nivel nacional en Paraguay surge una vez que termina la vida útil de los elementos que contienen PBDE ya que no se realiza una segregación del mismo y tampoco se realiza una buena gestión para su disposición final.

A continuación se ilustra el ciclo de vida del PBDE considerando la realidad de nuestro país.

Figura 7.4. Situación del PBDE en Paraguay



El año del inventario se determinó el 2015, para la realización del mismo se definieron las partes interesadas y los principales actores claves, una vez definidos estos puntos se determinó el alcance del inventario donde se decidió que categorías se tomarían en cuenta para el análisis, las categorías tomadas en cuenta fueron el sector de AEE y el sector transporte.

Aparatos Eléctricos y Electrónicos (AEE)/Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE)

Dado que la Unión Europea ya tiene categorías de AEE/RAEE y se ha acumulado la información con base en ellos, en esta sección se aplican las categorías de la UE: categoría 1 “electrodomésticos grandes”, categoría 2 “electrodomésticos pequeños”, categoría 3 “equipos de TI y telecomunicaciones”, y la categoría 4 “Aparatos electrónicos de consumo”. Los estudios han demostrado que el c-OctaBDE aparece en concentraciones relevantes principalmente en cubiertas de ABS de y monitores CRT de ordenador y televisores. A los efectos de un inventario de COPs-PBDE en los AEE/RAEE, la prioridad son las categorías 3 y 4, con un enfoque especial en los televisores y monitores CRT.

El inventario de las existencias y flujos de AEE/RAEE debe abordar tres etapas en el ciclo de vida de los AEE, como se muestra en el siguiente texto:

- Las importaciones de AEE nuevos y de segunda mano
- Existencias de AEE en uso o almacenados
- AEE introducidos en el caudal de residuos.

Sector transporte

Los automóviles y otros vehículos (camiones y autobuses) son la porción más importante del sector del transporte, con el mayor volumen de COPs-PBDE, por lo que el foco mayor de atención y la metodología del inventario se centrarán en ese tipo de vehículos. Las embarcaciones y los aviones no están incluidos en el método de cálculo descrito, a fin de simplificar los detalles.

Considerando que los COPs-PBDE fueron producidos y utilizados en el período comprendido aproximadamente entre 1975 y 2004, sólo se incluyen en este inventario a aquellos vehículos fabricados durante este período.

Los resultados en AEE son expuestos a continuación.

Tabla 7.4. COPs-PBDE en AEE importados en el año 2015

AEE Relevantes	Cantidad de M c-OctaBDE importados (Ton)
Categoría 3 de RAEE	
-Teléfono	
-Celulares	
-Monitores planos	
-Fotocopiadoras	
-Impresoras	
-Computadoras	
-Monitores CRT de computadoras	64,32
Categoría 4 de RAEE	
-Televisores planos	
-Aparatos de Alta Fidelidad	
-CRT de TV	21,22
Total en t	85,552

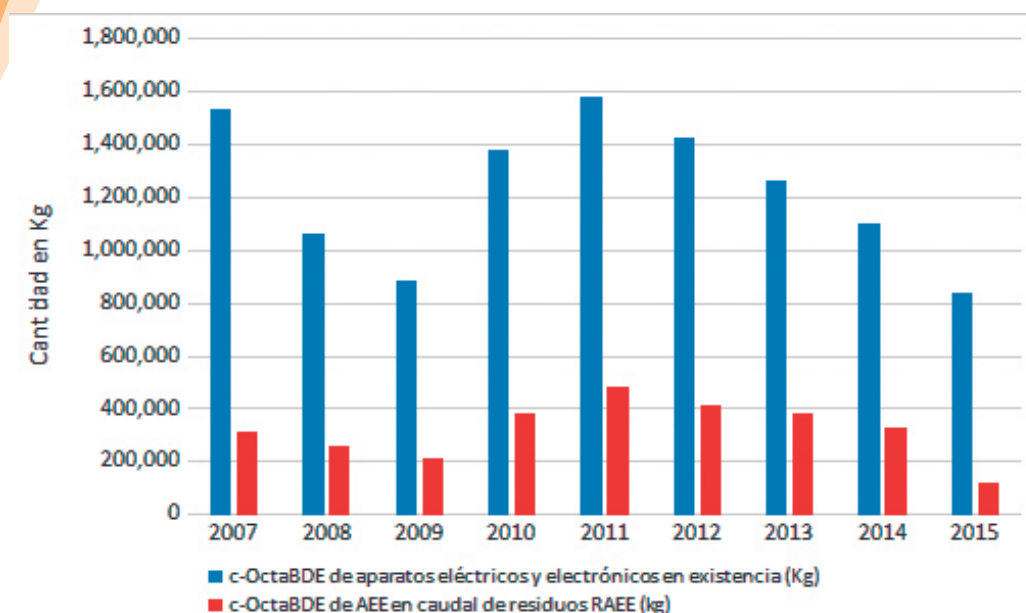
Fuente: SEAM, 2017. Inventario nacional COPs-PBDE en AEE 2015

Tabla 7.5. COPs-PBDE en las existencias de AEE y que ingresan al caudal de residuos años 2007 al 2015

Año	c- oCTAbde de aparatos eléctricos y electrónicos en existencia, t	Cantidad de c- oCTAbde de AEE en caudal de residuos RAEE, t
2007	1.533,93	316,40
2008	1.060,54	259,65
2009	882,41	216,67
2010	1.378,91	384,65
2011	1.578,82	483,52
2012	1.427,81	415,19
2013	1.262,97	382,33
2014	1.101,35	330,15
2015	842,27	123,39
Total en t	11.068,47	2.911,96

Fuente: SEAM, 2017. Inventario nacional COPs-PBDE en las existencias de AEE 2007-2015

Figura 7.5. COPs-PBDE en AEE, años 2007 – 2015



Fuente: SEAM, 2017. Inventario nacional COPs-PBDE en las existencias de AEE 2007-2015

Sector transporte

Tabla 7.6. Cantidad general de COPs-PBDE año 2015

COPs-PBDE inventariados	Cantidad, t
COPs-PBDE en vehículos en uso en el año 2015 (Kg)	4, 574
COPs-PBDE importados en vehículos en uso en el año 2015 (Kg)	0,02
COPs-PBDE en vehículos al final de la vida útil en el año 2015 (Kg)	0,484
Total general	5,078

Fuente: SEAM, 2017. Inventario nacional de COPs-PBDE año 2015

De acuerdo a los resultados encontrados, se concluye que es mucho mayor el aporte de PBDE en AEE que en vehículos. A su vez, para el caso de los AEE, aquellos categorizados como Existencia, son los de mayor incidencia dentro de esta categoría y sobre el total.

Respecto a la gestión de estos artículos, al final de su vida útil y que se constituyen en RAEEs, éstos son destinados sin segregación en vertederos a cielo abierto y rellenos sanitarios sin ningún tipo de control, incluso son abandonados en las vías públicas y riberas de arroyos y ríos. El avance de la tecnología y los nuevos hábitos de consumo, han dejado como consecuencia el crecimiento desmedido de AEE.

7.4. Bifenilos polibromados - PCBs

Los policlorobifenilos (PCBs) o bifenilos policlorados son una serie de compuestos organoclorados, que constituyen una familia de 209 congéneres, los cuales se forman mediante la cloración de diferentes posiciones del bifenilo (10 en total); que poseen una estructura química orgánica similar y que se presentan en una variedad de formas que va desde líquidos grasos hasta sólidos cerosos.

La cantidad total de transformadores de distribución en el país es de aproximadamente 115.000 unidades, estando el 74% en poder de la ANDE, es decir 113.987 unidades, entre los que se encuentran aquellos en uso, en desuso y en proceso de mantenimiento, respectivamente. La otra porción, 30.008 unidades se encuentra en poder de particulares.

Los transformadores en desuso de la ANDE, se encuentran almacenados en el Depósito de Laurelty, San Lorenzo, en cantidad total de 22.229 unidades, estando el 98,18% en depósito abierto y el 1,82% en Depósito Cerrado. Respecto a la cantidad de transformadores afectados por el Incendio 2015, el 38% de aquellos almacenados en depósito abierto se han visto afectados, equivalente a 8.477 unidades.

Como resultado del trabajo conjunto de una Misión de técnicos extranjeros y representantes de instituciones públicas del país, se ha logrado estimar la cantidad de residuos con PCBs generado tras el mencionad incendio acaecido en 2015.

Tabla 7.7. Cantidad estimada de residuos con PCBs – Incendio Laurelty

Elemento	Peso total estimado, toneladas	Estimado con PCBs>50 ppm (en toneladas)	Estimado con PCBs>500 ppm (en toneladas)
Metales	3000	200 (1)	10
		700 (2)	
Aceites	500	35	2
Arena	320	*	*
Suelo	5000-	*	*
EPP	4	4	S/D

Fuente: SEAM, 2017. Inventario nacional PCBs

Nota: (1) Cantidad estimada de equipos contaminados con PCBs, (2) Aplicación de principio de precaución por indeterminación, * Datos no disponibles.

Según caracterización analítica realizada a los transformadores afectados por el incendio realizado a principios del 2017, por parte de la empresa argentina, Centro de Investigaciones Toxicológicas S.A. (CITSA)¹⁸, se tiene un 4% del total del universo estudiado, de 195 muestras, con valores de PCBs por encima de 500ppm. Por comparación, para una población total de 115.000 transformadores, es posible estimar 4.600 transformadores contaminados con dichos niveles de PCBs y 12% presentó niveles comprendidos entre 50 y 500ppm, equivalente a 13.800 equipos. Estos datos generales dan idea del volumen de equipos y aceites que deben ser identificados para su tratamiento, según el caso y la disponibilidad de tecnología disponible.

¹⁸ www.citsa.com.ar

Tabla 7.8. Resumen de resultados obtenidos sobre determinación analítica de PCBs en aceites dieléctricos

Resultados	Cantidad de transformadores sujetos a muestreo	
No cuantificable	165	84,62%
Menor a 50 ppm	23	11,79%
Igual o mayor a 500 ppm	7	3,59%
Total muestras	195	100,00%

Fuente: SEAM, 2017. Inventario nacional PCBs

Respecto a la cantidad de transformadores de potencia, se tiene 438 unidades en poder de la ANDE y 25 unidades en poder de particulares.

El mantenimiento de los transformadores de distribución, se realizan en taller de la ANDE y de particulares. Ese trabajo implica la remoción del aceite dieléctrico, al cual es sometido a una proceso denominado Regeneración, que implica:

- Carga de tanque de sedimentación.
- Purga de fondo y filtración mediante empleo de filtro prensa.
- Carga de segundo tanque de sedimentación-
- Filtración mediante empleo de segundo filtro prensa.
- Secado durante unos 5 a 6 días

Un aspecto muy importante es que la ANDE, no cuenta con controles analíticos de equipos nuevos, en uso, en proceso de mantenimiento ni en desuso. Tampoco se ha observado la disponibilidad de etiquetas ni clasificación de los mismos. Todos los ensayos realizados son del tipo eléctrico. Por otro lado, el Departamento de Monitoreo Ambiental de la SEAM, realizó un trabajo de campo, en empresas dedicadas al mantenimiento de transformadores de distribución, que tras el análisis de la información relevada, se tiene el siguiente diagnóstico:

- Fueron sujetas a monitoreo un total de 15 empresas, situadas en Asunción, Alto Paraná, Caaguazú e Itapúa, respectivamente, de un total general de 36 empresas identificadas.
- De esas 15 empresas, 1 se dedica actualmente al bobinado de motores pequeños, 1 está inactiva hace un año y 1 sólo cuenta con oficinas comerciales. El resto, 12 empresas (80%) sí se dedican al manejo o mantenimiento de transformadores de distribución.
- De las 12 empresas, un total de 10 empresas (83%), presentaron al menos tres de estos inconvenientes:

- Almacenamiento transitorio de transformadores al aire libre sobre el suelo.
- No realización de monitoreo analítico de PCBs
- Derrames de aceites en el suelo
- Ausencia de infraestructura adecuada para el manejo de equipos y aceites:
 - Bandeja de colecta de aceites
 - Contenedor para derrames
 - Espacio suficiente para su manejo adecuado, orden y limpieza
- Ausencia en el uso de equipos de protección individual
- Disposición inadecuada de filtros usados
- No disponibilidad de equipos de detección y combate de incendios.
- No disponibilidad de Declaración de Impacto Ambiental y Plan de Gestión Ambiental⁶

Por otro lado, respecto a las especificaciones de los servicios de mantenimiento, solicitados por empresas del Estado, a través del portal de Contrataciones Públicas, tras la revisión de los diferentes llamados, puede notarse la ausencia de la exigencia del control analítico del aceite, dentro de las actividades solicitadas.

Tras la ejecución de los trabajos vinculados al presente Inventario PCBs, se concluye que existe desconocimiento generalizado, por parte de las personas involucradas en la gestión de aceites minerales y equipos eléctricos, sobre los riesgos que representan la salud y medio ambiente. Además existe desconocimiento casi generalizado de las normativas vinculadas a la gestión de PCBs, emitidas por la SEAM y el consecuente no cumplimiento de las mismas, por parte de poseedores, gente que fabrica y hace mantenimiento de transformadores.

La ausencia de prácticas analíticas a aceites y superficie de transformadores, que eleva la probabilidad de contaminación cruzada en tareas de mantenimiento de equipos. Así también la ausencia de buenas prácticas operativas que incluye instalaciones con gran desorden, sin área segregada y señalizada para el correcto manejo de equipos y aceites en áreas de almacenamiento temporal y áreas de mantenimiento, respectivamente.

7.5. Plaguicidas

Los Plaguicidas Obsoletos son un conjunto de plaguicidas prohibidos, caducados, desconocidos, deteriorados que ya no pueden ser usados debido a que sus características toxicológicas y al ecotoxicológica y su disposición hacen de los mismos potencialmente riesgosos para la salud y el medio ambiente, comprometiendo la producción de alimentos y la calidad de vida de los pueblos, por lo que deben ser eliminados.

Tabla 7.9. Cantidad de Plaguicidas Obsoletos en áreas de Oficinas Regionales del SENAVE. 2017

Regional SENAVE ¹	Total Plaguicidas Obsoletos	
	Peso, kg	Volumen, litros
Alto Paraná	9.526	95
Amambay	128	1.529
Caaguazú	14.444	-
Caazapá	5.834	-
Canindeyú	477	-
Central	87.300	-
Chaco	35	82
Concepción	1.330	13
Cordillera	905	1.339
Itapúa	56.202	907
Misiones / Ñeembucú	11.667	-
Paraguarí/Guairá	2.041.200	2.270
San Pedro	16.809	1.056
Total general	2.245.857	7.291

Nota:

¹ Las Oficinas Regionales están situadas en ciudades capitales de los diferentes Departamentos del país. En dos casos, una oficina atiende dos Departamentos (Misiones / Ñeembucú y Paraguarí / Guairá).

Las Oficinas Regionales están situadas en ciudades capitales de los diferentes Departamentos del país. En dos casos, una oficina atiende dos Departamentos (Misiones / Ñeembucú y Paraguarí / Guairá).

Considerando, los valores encontrados en el relevamiento de SENAVE, se deduce que la existencia en el área de la Regional Paraguarí / Guairá, representa el 91% sobre el total de Plaguicidas Obsoletos del País, seguido por Central con el 4%.

En los relevamientos de Plaguicidas, se ha especificado de manera diferenciada la cantidad de kilogramos y de litros, ya que esta información es clave para la gestión para su almacenamiento y tratamiento.

Entonces, pasando todo a kilogramo, es posible estimar un total general cuantificado de **2.253.148 kg**. Considerando que la cobertura del trabajo fue de aproximadamente el 70% del universo total¹⁹, se puede estimar una cantidad total aproximada de **3.218.783 kg de Plaguicidas Obsoletos en el Paraguay**.

¹⁹ Fuente: Información proveída por funcionarios de SENAVE al momento de la presentación de los resultados

Plaguicidas COPs

Tabla 7.10. Identificación de sitios y cantidades de Plaguicidas COPs 2017

Sitio / Departamento	Inventario 2017- SENAVE
Campo Experimental del Caña de Azúcar	Tipos de Plaguicidas encontrados: Cletodyn, Endosulfán (45 litros), clorpirifos, monocrotofos (20 litros), cipermetrina, Fipronil, Ididacloprid, Metribuzin, Menomil, Imidacloprid, Carbendazina, Lambdacialotrina, Fofaratidato, Haloxifol, Betacyflutrin, sin datos, Mancozab, Tatraciclinas, Diflubenzuron, Thiamextosan, Carbosulfan, Glufisinato de amonio, Cianazina, Fosfuro de aluminio, glifosato
Ciudad de Natalicio Talavera – Departamento de Guairá, Región Oriental	Total Plaguicidas Obsoletos: 1.051,3 kg Total Plaguicidas COPs: 45 kg (Endosulfán)
Granja de Cerdo	Tipos de Plaguicidas encontrados: Flutiazol, Propiconazole, Endrin (20 kg), Butaclor, Metribuzin 48%, Pendimetalin 24%-Imazaquin 3%, Carbofuran, Imazatapyr, 2,4 Aminia, Metomil TM, Sumisoya, Carbendazim, Pivot, Diuron, Vitepe, Citrulina, Coral Sutazin, Hendonal, Microzol, Desconocidos
Amambay, Región Oriental	Total Plaguicidas Obsoletos: 1.651,3 kg Total Plaguicidas COPs: 20 kg (Endrin)
Cooperativa Chortitzer Limitada	Tipos de Plaguicidas encontrados: Endosulfán (13 litros), Metamidofos, Atrazine, Trifluralina, certamiprod, Imidacloprid, Metril trifanato, Dialinon, Azonxystiobin, Benzoilurea, Acetamitrid, Dazonmet Tiazina, Difonilotores, Foramsulfuron, Ciclopropano, Dimetoato, Clorpirifos.
Departamento de Boquerón, Región Occidental o Chaco	Total Plaguicidas Obsoletos: 93,8 kg Total Plaguicidas COPs: 13 kg (Endosulfán)
Plaguicida PFOS	19.000 kg de sulfluramida
Total General	58 kg de Endosulfán + 20 kg de Endrin + 19.000 kg de sulfluramida

Tabla 7.11 Resumen General de Revisiones 2006-2017

Item	FAO 2006	SENAVE 2017
Plaguicidas COPs	6.864 kg	19.078 kg
Plaguicidas obsoletos excluidos semillas contaminadas	999,7 t	2.239 t
Semillas contaminadas	4.209 t	1.506,5 t

Tras la ejecución de los trabajos vinculados al presente Inventario Plaguicida, se concluye:

- La cantidad global de plaguicidas obsoletos se ha incrementado en el período 2006- 2017, en más del 200%. Ha sido sustancial la disminución en la cantidad de plaguicidas de uso agrícola COPs en el período 2006-2017, sin embargo el aporte de la sulfluramida, nuevo COPs, incrementa sustancialmente el valor.
- SENAVE ha liderado trabajos de salvaguarda y eliminación en el exterior de importante cantidad de plaguicidas COPs.
- No se conoce gestiones de plaguicidas COPs en determinados sitios que sí contenían estas sustancias, según el inventario FAO 2006. No se ha realizado tareas de descontaminación de sitios, para los casos en que se ha remitido al exterior, cargas de desechos de plaguicidas obsoletos y COPs, para su tratamiento y disposición final. No se tiene conocimiento de la ejecución de tareas de monitoreo ambiental, en los emplazamientos de sitios de almacenamiento de plaguicidas obsoletos y COPs.

- El SENAVE se ha visto fortalecido, mediante iniciativa de la FAO, en términos de capacitación a sus funcionarios en técnicas de Salvaguarda de Plaguicidas. A partir de esta capacitación, se han realizado varios trabajos de reempaque de plaguicidas.
- Mediante la sinergia desarrollada entre la SEAM y SENAVE, se ha podido desarrollar trabajos de campo y gabinete, vinculados al Inventario de Plaguicidas, por lo que el SENAVE se ha visto fortalecido, en términos de capacitación a los funcionarios de sus Oficinas Regionales en técnicas de Inventario.

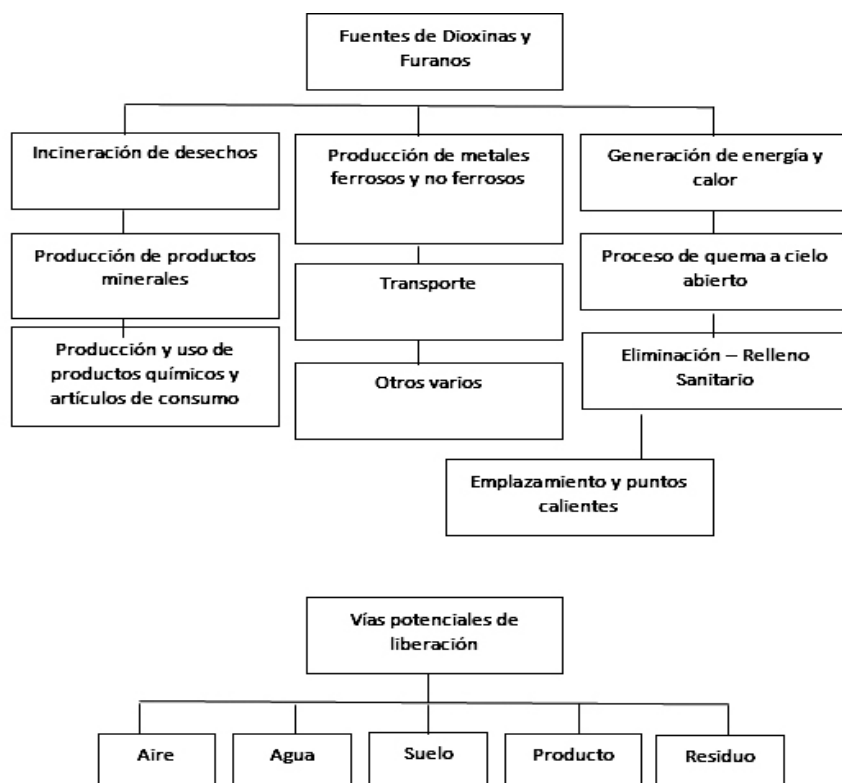
7.6.Dioxinas y Furanos

Las dioxinas y furanos, son sustancias organocloradas que se forman como productos secundarios no intencionales, en los procesos de combustión y/o en los procesos productivos asociados a una gran variedad de actividades que usan cloro o materiales con cloro.

Estos productos pueden ser detectados en cantidades de trazas en el aire, agua, suelo, residuos y en los productos, permaneciendo intactos en el ambiente por largos períodos (persistencia), lo que les permite una amplia dispersión geográfica. Estas sustancias se acumulan en los tejidos grasos de los organismos vivos y son tóxicos a los humanos y a la vida silvestre. Las liberaciones de PCDD/PCDF sólo podrían ocurrir cuando los cuatro elementos: cloro, carbono, oxígeno e hidrógeno estén presentes y reaccionen en conjunto bajo condiciones apropiadas.

En este se agrupan todas aquellas actividades generadoras de emisiones de Dioxinas y Furanos, las cuales se clasifican en Grupos y Categorías de Fuentes.

Figura 7.6. Situación de Dioxinas y Furanos en Paraguay

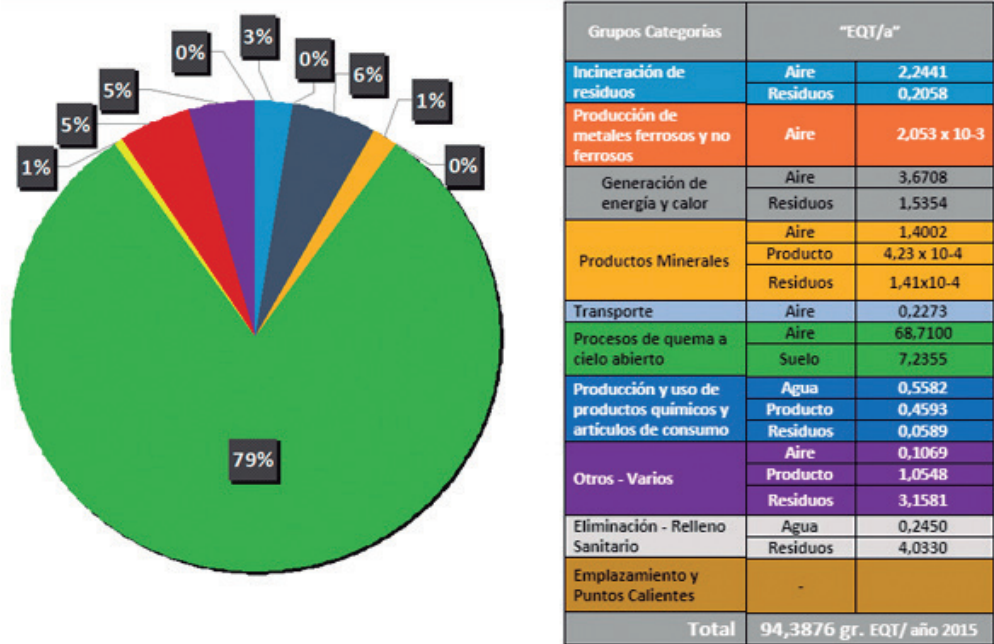


Los principales grupos de fuentes son:

- Incineración de desechos
- Producción de metales ferrosos y no ferrosos
- *Generación de energía y calor*
- *Producción de productos minerales*
- *Transporte*
- *Procesos de quema a cielo abierto*
- *Producción y uso de productos químicos y artículos de consumo*
- *Otros varios*
- *Eliminación/Relleno Sanitario*
- *Emplazamiento y puntos calientes*

Los resultados del Inventario son presentados a continuación:

Figura 7.7. Cantidad general de Dioxinas y Furanos



Fuente: SEAM, 2017. Inventario nacional Dioxinas y Furanos

Gramos de Equivalente Toxicidad/año: Las dioxinas se encuentran generalmente en el seno de mezclas que contienen diversos tipos de dioxinas y de compuestos de tipo dioxina, cada uno de ellos con su propio grado de toxicidad. Para poder expresar la toxicidad global de tales mezclas con una cifra, es por lo que se ha creado el concepto de Equivalentes Tóxicos Internacionales (TEQ). El método del **Equivalente Tóxico** (TEQ) otorga un valor de toxicidad a los compuestos menos tóxicos en función (fracción) de la toxicidad de la dioxina más tóxica, la TCDD (2,3,7,8 tetraclorodibenzodioxina).

Emisión total

El resultado del Inventario Nacional del año 2015 da un valor de generación total de Dioxinas y Furanos de 94,38758982 r. de EQT indicando que hubo una disminución sustancial

en comparación con el año 2008 donde las emisiones totales fueron de 257 gr. de EQT.

Los mayores porcentajes corresponden a la emisión al aire con un 80,9 % seguidamente las emisiones en residuos con un 9,5% y en suelo con 7,7 %, siendo los de menor proporción en agua con 0,3 % y en producto con 1,6 %. La mayor variación en cuanto a las emisiones se encuentran en la incineración de desechos ya que para el año 2008 las emisiones al aire iban de 69,394 gr y en residuos 0,508 gr, sin embargo esto cayó drásticamente para el año 2015 siendo las emisiones al aire para dicho año de 2,2441 gr. y para residuos 0,2058 gr, lo que indicaría una mejor gestión de residuos tanto peligroso como hospitalarios.

Los procesos de quema a cielo abierto corresponden al 89,98 % de las emisiones liberadas al aire donde los mayores aportantes son la quema de biomasa ya sea quema de pastizales y bosques además de la quema de residuos domésticos incontrolados.

Las emisiones de Dioxinas y Furanos al agua fueron de **0,28496 r.** EQT donde el mayor aportante es la Eliminación / Rellenos Sanitarios con un valor de 0,24501 gr EQT de Dioxinas y Furanos liberados al agua.

Las emisiones de Dioxinas y Furanos al suelo fueron de **7,2355 gr** EQT que corresponde al 7,7 % del total, donde nuevamente los mayores aportantes son los procesos de quema a cielo abierto siendo la quema de biomasa el que mayor cantidad de emisiones arroja en el suelo.

La emisión total en producto fue de **1,514483 gr** de EQT que corresponde solo al 1,6 % de las emisiones generales, siendo el mayor aportante el secado de biomasa con 1,0548 gr de EQT. Esto se debe principalmente a la producción y secado de granos que se realiza a nivel país.

Las emisiones de Dioxinas y Furanos en residuos fueron de **8,991288 gr** EQT, donde el mayor aportante son los rellenos sanitarios con una producción aproximada de 611.800,704 toneladas de residuos generales depositados en diferentes rellenos sanitarios anualmente, liberando 3,9530 gr de EQT.

7.7. Inventario COPs 2015. Cantidades totales halladas por grupo COPs

Realizando un resumen general de los valores numéricos hallados en los diferentes inventarios de COPs, se tiene:

Tabla 7.12 Cantidad general de aporte COPs 2015

Cantidad general de aporte COPs 2015	
Tipo de aporte	Cantidad COPs
Total PFOS	21.465 t
Total HBCD	476 t
Total PBDE	14.066 t
Total PCBs	Aprox. 4.600 transformadores de distribución con PCBs mayor a 500ppm y 13.800 transformadores de distribución con PCBs entre 50 y 500ppm
Total Plaguicidas	19 t
Total Dioxinas y Furanos	94,38 gr EQT/año 2015

Como puede observarse, no es posible acceder a un valor general que contenga a todos los grupos COPs, dado que se presentan unidades diferentes, según el caso. Ya en el desarrollo anterior, de los principales resultados de cada inventario, se pudo identificar las principales fuentes y su incidencia sobre cada grupo.

Ver en Anexo, desarrollo de Inventarios COPs.

8. ANALISIS DE RIESGOS Y CAPACIDAD DE RESPUESTA ANTE SUSTANCIAS COPs

En esta sección se describen los eventos relacionados a los riesgos en relación a las sustancias COPs en nuestro país. Los mismos son considerados testimonios importantes que debe poner en alerta la mejora de la gestión.

8.1. Exposición a Pesticidas

El Boletín Epidemiológico Semanal de la Dirección General de Vigilancia de la Salud tiene por objetivo comunicar eventos bajo vigilancia epidemiológica, establecidos según Resolución SG N° 190/2013 del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social, la Ley N° 836/80 del Código Sanitario y el Reglamento Sanitario Internacional (RSI 2005). En cada boletín se incluye información sobre las Enfermedades de Notificación Obligatoria (ENO). Dicho Boletín informa entre ellos los casos de intoxicación con pesticidas, su emisión es semestral y anual.

El Centro Nacional de Toxicología, dependiente del MSPYBS, a través de su laboratorio articula los trabajos con la Dirección de Vigilancia de la Salud, de manera a dar seguimiento a los casos de intoxicaciones, a través de los Centros Asistenciales Regionales y determina el dosaje de colanisterasa para evaluar la exposición a plaguicidas organofosforados. Un informe del Centro Nacional de Toxicología, sobre Exposición Humana a Plaguicidas para el periodo de años 2010 – 2015, reporta la exposición de pacientes por plaguicidas.

Figura 8.1. Cantidad de pacientes expuestos/intoxicados por plaguicidas. 2010-2015



Fuente: Boletín Epidemiológico Semanal de la Dirección General de Vigilancia de la Salud

Para el periodo mencionado se puede observar un total de 1.404 números de pacientes reportados por intoxicación y/o expuesto por plaguicidas, siendo el incremento para el año 2014 con más casos de 67% en relación al año inicial del periodo analizado 2010.

Por otra parte se puede observar los eventos o números de casos reportados para el mismo período, representa un total de 1.569 casos, siendo el incremento para el año 2014 con 302 casos, lo cual indica un incremento de 60% en relación al año inicial del periodo año 2010.

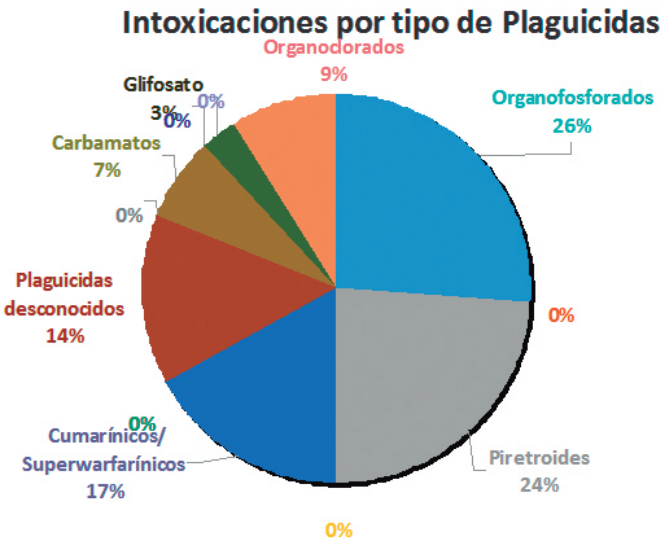
Figura 8.2. Número de casos reportados por intoxicación por plaguicidas. 2010-2015



Fuente: Boletín Epidemiológico Semanal de la Dirección General de Vigilancia de la Salud

Los principales plaguicidas que dan origen a los reportes mencionados arriba, están representados por un 26% organofosforados, 24% piretroides, 17% por Cumarínicos/ Superwarfarínicos, 14% por plaguicidas desconocidos, 7% carbamatos y 3% representados por glifosato, sumando el 91% de los productos. El restante 9% están distribuidos entre sustancias órgano clorados (1%), Paraguarí (1%), Piclorán (1%), Fosfuro de Aluminio (2%) y Amitraz (1%)

Figura 8.3. Cantidad de intoxicaciones por tipo de plaguicidas. 2010-2015



Fuente: Boletín Epidemiológico Semanal de la Dirección General de Vigilancia de la Salud

Como puede notarse, la cantidad de pacientes expuestos y/o intoxicados por plaguicidas se mantiene en el mismo orden a través de los años, siendo los correspondientes a organofosforados y piretroides los más recurrentes.

8.2. Incendio en depósito de transformadores obsoletos

Este evento se constituyó en un hito relevante en la gestión de los PCBs en nuestro país, a partir de octubre de 2015, fecha que ocurre el incendio en el depósito de transformadores obsoletos de la ANDE ubicado en San Lorenzo, se dio inicio a un programa de seguimiento a la población ubicada en un perímetro de 1 km alrededor del punto del incendio hasta el 6 de noviembre de 2015, con recopilación de casos, mediante consulta y encuestas. Se presentan los datos suministrados por tres agencias basados en la evaluación de una comisión técnica conformada por la SEAM y el MSPyBS.

Tabla 8.1: Balance de informaciones sobre personas expuestas, según diferentes agencias.

	Centro Nacional de Toxicología	Dirección de Vigilancia del MSPyBS	Laboratorio Díaz Gill
Total	323	252	418
Hombre	239	N.D.	N.D.
Mujeres	84	N.D.	N.D.

Fuente: MSPBS. Laboratorio Díaz Gill

No existen resultados de dioxinas y furanos debido a que el país no cuenta con la tecnología implantada. Algunos de los bomberos voluntarios poseen resultados de laboratorio pero no existe registro de haber sido encuestados por la Dirección de Vigilancia de la Salud o evaluados por los servicios del Centro Nacional de Toxicología (CNTOX). Ante esta situación se asume que existe un alto riesgo de tener casos sospechosos de exposición a PCBs sin valoración clínica. Después de la intervención realizada se pudo contar con la siguiente información sobre el evento.

Tabla 8.2. Casos de personas expuestas periodo octubre –noviembre 2015.

Ocupación	Entrevistas realizadas	Casos Sospechosos
Bomberos	224	54
Prensa	32	6
Funcionarios SEME	9	0
Residente de la zona	8.421	188
Funcionarios ANDE	10	0
Policía	15	0
Otros	21	4
Total General	8.732	252

Fuente: Dirección de Vigilancia del MSPBS.

De las 8.732 fichas recogidas se realizó visita a un total de 665, sobre los cuales se pudo obtener información en una representatividad del 56% de los predios. Entre la población definida como casos sospechosos se reportaron tres grandes categorías de síntomas: respiratorios, lesiones en piel y neuropatías periféricas, además de otros síntomas, en menor proporción, como conjuntivitis, dolor de cabeza, picazón de garganta y náuseas.

8.3. Capacidades analíticas para determinación de COPs

En Paraguay, existen laboratorios con capacidad para análisis de sustancias COPs, de acuerdo al siguiente detalle:

- a. **Laboratorio Eco Natura:** El laboratorio EcoNatura cuenta con la acreditación NP-ISO/IEC 17025:2006 por parte del Organismo Nacional de Acreditación (ONA), cuyo alcance se enfoca en las determinaciones exigidas por el Programa Nacional de Control de Residuos de Medicamentos Veterinarios y Contaminantes Ambientales en Alimentos de Origen Animal, entre las que pueden citarse: β -Agonistas en orina e hígado animal; esteroides, estilbenos, zeranolos y derivados en orina animal, avermectinas en hígado; pesticidas organoclorados, organofosforados y piretroides en grasa; bifenilos policlorados en grasa, entre otros; además de la determinación de metales pesados en pilas y baterías primarias. En el ámbito medio ambiental se llevan a cabo análisis de muestras de agua potable, superficial y efluentes industriales, además de la determinación Bifenilos Policlorados en aceite dieléctrico, agua y suelo.
- b. **Laboratorio Clínico Díaz Gill – Medicina Laboratorial S.A.:** El Laboratorio Díaz Gill, esta acreditado por el Organismo Nacional de Acreditación, según la Norma NP-ISO/IEC 17025:2006 en Determinación de Bifenilos Policlorados en sangre y orina por Cromatografía de Gases acoplada a Espectrometría de Masa (GC/MS). Así mismo, también realiza Determinación de Bifenilos Policlorados en aceite dieléctrico por Cromatografía de Gases (GC/uECD), en proceso de Validación. Las matrices sobre las que trabaja son: Sangre, Orina y Aceite Dieléctrico.
- c. **Analítica S.A:** El laboratorio Analítica S.A., esta acreditados bajo la Norma ISO/IEC 17025:2005, brinda servicios analíticos para diversas áreas (agrícola, ambiental, farmacéutica, agroquímica, alimentaria entre otras). Se especializan en análisis de contaminantes en productos agrícolas (Matrices: soja, sésamo, maíz, maní, frutas y hortalizas), Residuos de pesticidas (MA): Organoclorados, Organofosforados, Piretroides, Carbamatos, Glufosinato, AMPA, Paraquat, Diquat, Mepiquat y Ditiocarbamatos (MA); Análisis de Contaminantes Ambientales en agua y suelo, como residuos de Pesticidas Organoclorados, Organofosforados, Carbamatos y Piretroides a niveles de parte por trillón (ppt)(MA), PCBs en Aceite de Transformador y en Agua y Suelo.
 - Cuenta con los siguientes certificados y Habilitaciones
 - Reconocimiento del Laboratorio del INAN para realizar Análisis de Agua Potable para las determinaciones establecidas en el Comunicado N° 21/2013 del INAN
 - Habilitación del Laboratorio para Control de Calidad de Productos DomiSanitario (Riesgo I y II), Materias Primas y Productos Terminados no estériles para la Industria Farmacéutica y Cosmética según Código Sanitario – Ley N° 836/80 y Ley N° 1119/97 “De productos para la Salud y otros”
 - Habilitación del Laboratorio Analítica SA para la Identificación /Cuantificación de I. A., Análisis 5 Lotes Formulados (Req. SENAVE).Resolución del SENAVE N° 446/06 del 29/12/2006.
 - Certificación del Laboratorio está inscripto en los registros del SENAVE cumpliendo lo establecido en la Resolución SENAVE N° 101/10 del 02/03/2010.

- d. Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas (CEMIT):** El Centro Multidisciplinario de Investigaciones Tecnológicas, es un Centro de Investigación y Servicios dependiente de la Dirección General de Investigación Científica y Tecnológica de la UNA. En febrero de 1994 se convirtió en el Primer Laboratorio de Referencia para Control de Calidad de Medicamentos, Cosméticos, Domisanitarios y afines al servicio del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Se desempeña como laboratorio de Referencia de la Secretaría del Ambiente (SEAM), autoridad de aplicación de las leyes ambientales, también de ERSSAN (Ente Regulador de Servicios Sanitarios).

Respecto a su capacidad analítica de este Centro, brinda servicios específicos en Agua superficial, Efluentes, Aguas de pozo, Suelo, Sedimentos y Polvo doméstico (en Inorgánicos Metales pesados, Surfactantes, Fenoles, Hidrocarburos, grasas y aceites) y Alimentos Granos (Aflatoxinas) y semillas (inorgánicos y metales pesados), Pesticidas (Organo Clorados, Org.Fosforados, Carbamatos, Piretroides, etc.) y Herbicidas varios

- e. Laboratorio de la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA)** dependientes del MSPyBS: es la dirección encargada de determinaciones analíticas relacionadas a intoxicación y contaminación ambiental. La misma tienen además como objetivo las determinaciones analíticas de COPs, como son Aldrín, Dieldrín, Endrín, Heptacloro, Mirex, DDT (Incluidos DDEyDDD), Lindano, Endosulfán (Alfa, Beta, Endosulfán sulfato), Pentacloro benceno, Bifenilos policlorados, en matrices como agua.

Utiliza Normas y estándares, como la Guía de Calidad de Agua Potable – 4th ed. Organización Mundial de la Salud, proporcionado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos. (US EPA) Method 680. Determination of Pesticides and PCBs in Water and Soil/Sediment by Gas Chromatography/Mass Spectrometry. Así mismo se rige por las normas nacionales, específicamente la Norma Paraguaya de Agua Potable NP 24 001 80.

8.4. Contaminación de agua con Plaguicidas

En relación a estudios llevados a cabo en el país, se cuentan con algunos que fueron parte de proyectos puntuales, pero de alguna forma contribuyen con la generación de datos y sobre todo nos dan una referencia de la situación país en el tema.

El proyecto Evaluación Rápida de la Calidad (ERCA) del agua de consumo en los Sistemas de agua corriente y de pozos someros individuales en el Paraguay. Publicación del Programa Conjunto Gobernabilidad en Agua y Saneamiento del año 2013. STP, MOPC, MSPBS y ERSSAN. El objetivo del proyecto fue realizar una Evaluación Rápida de la Calidad del Agua de consumo en el país, en los sistemas de agua corriente y en los pozos someros mejorados individuales, a fin de conocer mejor las fuentes de suministros y predecir las tendencias y peligros que presenta; evaluar la calidad del agua de los mismos, mediante indicadores e inspección sanitaria.

Entre uno de los tantos objetivos relacionados a la temática se puede resaltar:

- El fortalecimiento de las instituciones y los laboratorios involucrados en el Proyecto, SENASA, DIGESA, ERSSAN y ESSAP, mediante la implementación de

equipos de campo y de laboratorio, materiales de muestreo y reactivos para el desarrollo de los análisis.

- El involucramiento del laboratorio de pesticidas del SENAVE, para conocer la calidad al respecto de los pozos someros.
- Capacitación a los profesionales de las instituciones involucradas en el proyecto, en técnicas de muestreo, metodología analítica, control de calidad analítica e inspección sanitaria.

Una vez iniciada la ERCA, para pozos someros, se contó con el acompañamiento del Laboratorio de SENAVE, cuyos técnicos se sumaron a la evaluación para la identificación de pesticidas en las muestras que se realizaban, que fueron 120 puntos, y los parámetros analizados por esta institución estuvieron: Endosulfán, Aldrin, Clorpirifos Etil, DDT, Lindano, Diclorvos. A continuación se presentan los principales resultados en la tabla abajo.

Tabla 8.3: Resumen de pesticidas en pozos someros

Fuente	Parámetros	Concentración pesticidas	
		Menor o igual a 0,056 mg/l (admisible)	Mayor a 0,056 mg/l (riesgo)
Pozo mejorado	Endosulfán	83%	17%
	Aldrin	60%	40%
	DDT	89%	11%
	Lindano	55%	45%
	Diclorvos	100%	0%
	Clorpirifos	100%	0%
Pozo no mejorado	Endosulfán	56%	44%
	Aldrin	67%	33%
	DDT	89%	11%
	Lindano	67%	33%
	Diclorvos	100%	0%
	Clorpirifos	100%	0%
Pozo somero	Endosulfán	66%	34%
	Aldrin	26%	74%
	DDT	79%	21%
	Lindano	34%	66%
	Diclorvos	100%	0%
	Clorpirifos	100%	0%

Fuente: Proyecto Evaluación Rápida de la Calidad (ERCA)

Conforme a los resultados, independientemente de la ubicación de dichos puntos de muestreo y la población servida, puede evidenciarse que entre las tres fuentes de agua consideradas, los plaguicidas categorizados como COPs han presentado mayor recurrencia, en términos de concentraciones de riesgo.

8.5 Investigaciones sobre Exposición Ambiental a Pesticidas

Dentro del Catálogo de Trabajos de Investigación correspondiente a la **Universidad Nacional de Asunción (UNA)**, y en el tema Ambiente, más y más específicamente vinculados a pesticidas, se tiene trabajos titulados como “Exposición Ambiental a pesticidas en una población infantil”, 2009. R. Benítez y “Determinación de residuos de pesticidas de uso hortícola en agua del Lago Ypacaraí” 2011. N. Castro. Se destaca además que la UNA cuenta con un Programa de Jóvenes Investigadores, constituyéndose en un espacio de iniciación científica, cuyos mejores resultados son expuestos en jornadas científicas de la región.

8.6. Compostaje de semillas de algodón tratadas con Carbofurán y Furatiocarb en el Paraguay²⁰

Corresponde a un trabajo de investigación de la Facultad de Ciencias Agrarias, de la Universidad Nacional de Asunción, publicado en el año 2013.

Resumen

Más de 4.000 t de semillas vencidas de algodón, tratadas con Carbofurán y Furatiocarb existen en diversos depósitos del país. El Objetivo de la investigación fue implementar y validar un modelo de biodegradación de plaguicidas en semillas de algodón mediante el compostaje. Se formaron cinco pilas de compostaje de 2.000kg cada una, en un depósito del Servicio Nacional de Calidad, Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE), en Paraguarí, Paraguay.

Los tratamientos evaluados fueron: T1 y T2 con 20% y 40% de semillas de algodón trituradas, 67% y 47% de mezcla de cascarilla de coco y bagazo de caña de azúcar, 10% estiércol vacuno y 3% de suelo, respectivamente; T3, T4 y T5 con 60%, 40% y 20% de semillas de algodón enteras, 17%, 47% y 67% de mezcla de cascarilla de coco y bagazo de caña de azúcar, 20%, 10% y 10% de estiércol vacuno y 3% de suelo, respectivamente.

Según los análisis de laboratorio, a los 70 días del compostaje, tanto el Carbofurán como el Furatiocarb disminuyeron a valores entre 0,13 y 1,0 mg/kg en el primero y entre 0,5 y 2,1 mg/kg en el segundo, considerados niveles de bajo riesgo.

Existe una relación directa entre la concentración de semillas de algodón utilizadas y el tiempo necesario para degradar el plaguicida. Según los datos de temperatura, a los 130 días de inicio del trabajo, en los tratamientos T1, T2 y T5 finalizó el proceso con temperaturas inferiores a 40°C, no así en los tratamientos T3, T4, que registraron temperaturas superiores a 40°C y olor fuerte al producto.

Es importante destacar la relevancia de esta experiencia piloto, basada en la validación de una técnica apropiada para el país, para el tratamiento de semillas del algodón contaminadas con sustancias químicas, en este caso plaguicidas no COPs, que se ha convertido, en la técnica empleada localmente para dar una solución a estas semillas contaminadas. A partir de esta experiencia, se ha implementado efectivamente esta técnica.

²⁰ Fuente: Informe proveído por SENAVE

8.7. Emisión de Dioxinas y Furanos vinculados a la generación de Residuos Sólidos

a. Residuos Sólidos Generados en Centros Asistenciales del MSPyBS

Respecto a la generación de Residuos Sólidos Hospitalarios, recurriendo al documento Manejo y Gestión Eficiente de Residuos Sólidos Hospitalarios, Investigación para el Desarrollo, 2016, ha relevado la generación de los residuos en 17 Establecimientos de salud dependientes del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. El resultado arroja un indicador general para los establecimientos estudiado es de 1,52 kg de residuos por cama por día. De esta manera, es un desafío para esa Cartera de Estado, orientar los esfuerzos de determinados establecimientos de manera a conducirlos hacia el promedio (**menor a 2**). Aunque, es importante tener en cuenta que la generación de residuos en un Establecimiento de Salud, está influenciado por numerosas variables, como ser el tipo de atención médica brindada, el número de intervenciones quirúrgicas y en sala, así como la infraestructura básica de cada centro asistencial.

El mismo estudio menciona que otro desafío no menos importante, que tiene el Ministerio logre la inclusión de todos sus Centros Asistenciales o la mayoría de ellos, al circuito de Gestión de Residuos Sólidos, pues, de conformidad a la información provista por DIGESA, para el año 2015, se tiene que la Producción de Residuos Bio infecciosos fue de 1.829.897 kg, correspondiente a 380 centros asistenciales sobre un total de 1.590 disponibles. La diferencia, es decir 1.210 Establecimientos de Salud, se encuentran fuera de los efectos de las normativas sobre Residuos Generados en Establecimientos de Salud y Afines (Decreto 6.538/11 por la cual se reglamenta la ley 3.361 de los Residuos Generados en Establecimientos de Salud y Afines).

b. Instituto de Previsión Social

El objetivo del **Instituto de Previsión Social (IPS)** es poner a los individuos a cubierto de los riesgos que les privan de la capacidad de ganancia, cualquiera fuere su origen: desocupación, maternidad, enfermedad, invalidez y vejez, y que pudieran extenderse y amparar a determinados familiares del trabajador en caso de muerte del mismo, contemplando además asistencia sanitaria. Este Instituto cuenta bajo su jurisdicción un total de 46 centros, distribuidos en 21 Unidades Sanitarias, 13 Hospitales, 7 Clínicas, 3 Puesto Sanitarios, 1 Centro Odontológico y 1 Unidad Básica de Atención a la Salud, que generan un total de 96.523 kg por mes de residuos hospitalarios y cuenta con un total de 1.677 camas para el año 2015, lo que arroja un indicador de 1,92 kg de residuos hospitalarios por cama día.

Teniendo en consideración el hecho de que el IPS, según informe proporcionado al Proyecto, dispone de todos sus residuos a través de la empresa SERMAT S.A. (habilitada por la SEAM), también tiene el desafío de ajustar la gestión de sus residuos hospitalarios a las exigencias sanitarias y ambientales vigentes, sobre todo en términos de infraestructura para el manejo interno y en el aspecto operacional que tiene que ver con la segregación en fuente, almacenamiento, transporte y almacenamiento transitorio.

8.8. Situación de control de calidad de agua para consumo (pesticidas)

El **Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN)** es una entidad dependiente de la Presidencia de la República que funciona desde el año 2000 como resultado de la promulgación de la Ley N° 1614/00²¹, tiene como finalidad regular la prestación del servicio, supervisar el nivel de calidad y de eficiencia del servicio, proteger los intereses de la comunidad y de los usuarios, controlar y verificar la correcta aplicación de las disposiciones vigentes en lo que corresponda a su competencia. Otra función que cumple el ente es promover, regular y garantizar la prestación eficiente del servicio existente, y el que se incorporará en el futuro: proteger la salud pública y el medio ambiente, preservar los recursos naturales y racionalizar el uso de los mismos.

Dentro del Informe que ha remitido al Proyecto de Revisión y Actualización del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo, se establece que la Población servida de agua potable con redes de tuberías es de 5.10.484 habitantes, lo que implica una cobertura del servicio del orden del 75%, referido a la población total del país. En la siguiente tabla, se especifica el tipo de prestador de servicios y la cantidad de sistemas operativos existentes, así como la población servida.

Tabla 8.4. Población servida de agua potable con redes de tuberías

Naturaleza del prestador de servicio de agua potable con redes de tuberías	Cantidad de sistemas	Población servida	% Cobertura
Empresa de Servicios Sanitarios de Paraguay (ESSAP)	34	1.401.085	20,4
Juntas de Saneamiento	2025	2.229.170	32,5
Comisiones Vecinales	1388	591.417	8,6
Prestadores Privados	310	640.703	9,3
Otros	42	170.481	2,5

Fuente: ERSSAN

Es importante destacar que los tipos de fuente de captación de agua son: Pozo tubular profundo, Agua superficial, Manantial, Agua de lluvia – Aljibe, Agua de lluvia – Tajamar.

Esta institución ha llevado a cabo numerosas campañas de monitoreo y control de calidad de agua suministrada, en los años 2015, 2016 y 2017, en los departamentos de la Región Oriental como de la Occidental o Chaco.

En las mismas, se realiza la colecta de muestras de agua y su respectivo análisis físico-químico y bacteriológico, no observándose determinaciones vinculadas a sustancias COPs como ser plaguicidas, que están establecidas en la Norma Paraguaya de Agua Potable NP 24 001 80 (punto 4.2.4. Sustancias químicas de importancia para la salud presentes en el agua potable, 4.2.4.2. Plaguicidas, entre las que se encuentran Clordano, Lindano, DDT, Aldrina, Dieldrina)

Evaluando los reportes de las mencionadas campañas, no se realiza determinaciones de compuestos plaguicidas. Solo pueden percatarse parámetros de características físicas (Color, Sabor y Olor, Turbiedad, pH, Conductividad), componentes inorgánicos (Cloro libre residual, Nitrógeno amoniacal NH₄, Cloruros, Dureza total en CaCO₃, Calcio,

²¹ Fuente: www.gacetaoficial.gov.py

Magnesio, Alcalinidad en CaCO_3 , Sólidos Totales Disueltos) y componentes bacteriológicos (Bacterias Coliformes Fecales, Bacterias Coliformes Totales)

Teniendo en consideración la naturaleza de las funciones de esta institución, es importante el fortalecimiento de la capacidad analítica y de control de esta institución, sobre todo, atendiendo la característica de los COPs, que tiene que ver con la persistencia en el ambiente.

8.9. Organismos de apoyo a la Investigación

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), tienen como misión, coordinar, orientar y evaluar el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, promoviendo la investigación científica y tecnológica, la generación, difusión y transferencia del conocimiento; la invención, la innovación, la educación científica y tecnológica, el desarrollo de tecnologías nacionales y la gestión en materia de ciencia, tecnología e innovación; y el Sistema Nacional de Calidad, promoviendo la investigación científica y tecnológica en el área de la Calidad y la aplicación y difusión de los servicios de acreditación, de metrología, de normalización y del sistema de evaluación de la conformidad.

El Programa PROCENCIA tiene como objetivo fortalecer las capacidades nacionales para la investigación científica y desarrollo tecnológico, de modo a contribuir con el aumento de la capacidad productiva, la competitividad y mejorar las condiciones de vida en el Paraguay.

De acuerdo al Informe de Gestión de CONACYT 2016, de 536 proyectos de investigación adjudicados, durante el período 2014 – 2016, 95 proyectos fueron desarrollados en el área ambiental. Se trata de un espacio fundamental para el desarrollo de trabajos de investigación para generación de nuevos conocimientos, que podría enfocarse también sobre las sustancias categorizadas como COPs, y sus efectos sobre la salud y el medio ambiente.

Investigación para el Desarrollo: Es un centro de investigación, constituido en el año 2003, con la misión de generar y socializar los conocimientos concernientes al Desarrollo y la contribución para el diseño y evaluación de Políticas Públicas con el fin de mejorar las condiciones de vida de la población. Es integrante de redes regionales de centros de generación y aplicación del conocimiento para el desarrollo. Su experiencia abarca investigaciones nacionales y regionales, aplicadas en las temáticas de Economía, Desarrollo Territorial, Salud Pública, Clima y Recursos Naturales.

Precisamente cuenta con varias publicaciones sobre sus áreas de competencia y en particular se destaca Manejo y Gestión Eficiente de Residuos Hospitalarios, financiado por el CONACYT a través del Programa PROCENCIA.

8.10 Proyectos Internacionales vigentes vinculados a la Gestión de Plaguicidas en Paraguay

8.10.1. Proyecto de Mejoramiento de la gestión de la contaminación por COPs

Se trata de una iniciativa del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y abarca el trabajo en diez países de América del Sur y del Caribe, bajo la identificación

RLA/5/069 (ARCAL CXLII)

En el país, el CEMIT y la Facultad de Ciencias Químicas, ambas de la Universidad Nacional de Asunción, han firmado un acuerdo de asistencia mutua para el desarrollo de un proyecto sobre gestión de la contaminación por COPs.

Objetivos del Proyecto:

- Mejorar la gestión de Contaminación por COPs.
- Mejorar la calidad ambiental y reducir la exposición humana a los COPs mediante el establecimiento de una correlación entre las cantidades de COPs en los seres humanos y el medio ambiente en el que viven.
- Específicamente se buscará estudiar el grado y modos de exposición a los COPs para diferentes grupos de población en la región y se establecerán una correlación entre la presencia de COPs en la leche materna, agua potable, alimentos, piensos, muestras de sus presencia en el entorno local.
- Vinculación del nivel de exposición humana a COPs relacionados con su entorno ambiental, social, laboral, residencial para establecer criterios que puedan ser utilizados por diferentes grupos.
- Identificación de grupos de riesgos claves y áreas contaminadas para ayudar en el establecimiento de políticas de mitigación, con el objetivo de protegerlos de la exposición a los COPs.

Tiempo: Perfil estratégico regional 2016 -2021 en el ámbito de medio ambiente y seguridad alimentaria.

Países (10): Argentina, Bolivia, Chile, Colombia, Costa Rica, Guatemala, Paraguay, República Dominicana, México y Uruguay

Actividades del Proyecto: Análisis de riesgo, identificación de vías de acceso, muestreos en zonas urbanas, rurales y de baja exposición, validación de métodos analíticos.

De acuerdo a la información proveída por el CEMIT (UNA), se tiene previsto, dentro de este proyecto, determinar COPs iniciales, concretamente plaguicidas en las siguientes matrices: leche materna, leche vacuna, suelo y agua.

8.10.2. Proyecto Reducción de Riesgos de Plaguicidas Altamente Peligrosos en Paraguay²²

Fue aprobado en mayo del 2012, por el Comité de Aplicación del Fondo Fiduciario del Enfoque Estratégico para la gestión de Productos Químicos a nivel internacional (SAIMC).

El Proyecto tiene como objetivo principal desarrollar herramientas técnicas para la reducción de riesgos derivados del uso de plaguicidas altamente peligrosos, en Paraguay.

Las fases de Implementación del Proyecto son:

²² Boletín sobre Plaguicidas de Alta Peligrosidad, editado por FAO, SENAVE, MAG

1. Identificación de los plaguicidas y las situaciones de uso de los mismos que pueden ser considerados de alta peligrosidad en Paraguay.

2. Elaboración de un Plan de Acción para reducir Riesgos de estos Plaguicidas Altamente Peligrosos.

3. Iniciar la Implementación del Plan de Acción

4. Desarrollar Políticas de mediano y largo plazo, programas y proyecto para reducir el Riesgo de Plaguicidas Altamente Peligrosos.

Al momento de la redacción del presente Inventario de Plaguicidas, el SENAVE se encuentra trabajando en la Fase 1.

Respecto a la capacidad de tratamiento y disposición final de residuos sólidos y líquidos, se tiene el siguiente listado de principales empresas.

Tabla 8.5. Tratamiento y disposición final de residuos, de acuerdo a informes de la SEAM

Área de trabajo	Razón Social	Ubicación
Relleno Sanitario para RSU. Relleno de Seguridad para Residuos Peligrosos	El Farol	Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes
Relleno Sanitario para RSU, Relleno de Seguridad para Residuos Peligrosos. Incineración de Residuos Peligrosos, Tratamiento de residuos hospitalarios por autoclavado, Tratamiento de Efluentes industriales, Tratamiento de Residuos Residuos Eléctrico Electrónicos. Servicio de recolección y transporte de residuos sólidos y efluentes líquidos.	SERMAT S.A.	Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes
Recuperación y reutilización de aceites minerales.	Compasa	Asunción, Capital
Incineración de residuos peligrosos propios (agroquímicos obsoletos y envases usados)	Tecnomyl S.A.	Villeta, Departamento Central
Relleno Sanitario para RSU – Cateura (propiedad de la Municipalidad de Asunción)	Empo S.A. (administrador)	Asunción, Capital
Relleno de Seguridad, para tratamiento de residuos peligrosos y médicos	Kuarajy	Ciudad del Este, Alto Paraná
Tratamiento de Efluentes cloacales e industriales	San Rafael	Limpio, Departamento Central

9. EL CONVENIO DE ESTOCOLMO Y OTROS COMPROMISOS INTERNACIONALES

La preocupación mundial sobre estos contaminantes se debe a su persistencia y su movilidad ambiental, sus concentraciones en el ambiente que no disminuirán a corto plazo, aunque cesen las actividades y el uso de estos. Debido a sus características físico-químicas se han identificado en todos los compartimientos ambientales (agua, lluvia, nieve, aire, sedimento y suelos), en todas las zonas del mundo incluyendo aquellas que son muy remotas del sitio de su liberación ambiental.

Al igual que se han encontrado en todo tipo de especies desde plancton hasta animales polares; y, los seres humanos no están exentos de esto ya que se han encontrado en tejidos de personas que habitan en lugares donde no hay ni ha habido fuentes de estas sustancias.

De ahí la importancia de dar a conocer cuál es la relación de este Convenio internacional con las metas globales de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con otras convenciones internacionales, es decir cómo se complementa o contribuyen en las acciones que realiza uno, y que de las cuales también Paraguay es parte.

Convenio de Estocolmo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

En los últimos veinte años se ha negociado una serie de tratados internacionales para abordar los problemas ambientales mundiales, problemas que tienen consecuencias no sólo para la naturaleza sino también para la salud y el bienestar humanos. Como los acuerdos emparentados, el Convenio de Estocolmo trata de resolver un problema que es complejo y difícil. Tiene elementos de política y de economía, así como de ciencia y de tecnología. Trata de equilibrar las diferentes necesidades y preocupaciones de las naciones ricas y pobres.

Asimismo reconoce que sólo podrá alcanzar sus metas si todos los gobiernos participan en una campaña unificada para librar al mundo de peligrosos COPs. De aquí la importancia de la relación del Convenio de Estocolmo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), donde los países establecieron un proceso intergubernamental para crear una serie de objetivos orientados hacia la acción, concisos y fáciles de comunicar, para fomentar el desarrollo sostenible.

En este sentido, los productos químicos tienen un rol importante en el desarrollo y, por lo tanto, la gestión racional de los productos y los desechos químicos es un componente importante para lograr un desarrollo humano sostenible, inclusivo y resistente. A continuación algunas relaciones entre la gestión racional de los productos y los desechos químicos y los ODS:

Tabla 9.1. Convenio de Estocolmo y los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Convenio de Estocolmo	Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)	
Meta 1: Eliminar los contaminantes orgánicos persistentes peligrosos, comenzando con los 21 incluidos en el Convenio.		Objetivo 3: Garantizar una vida sana y promover el bienestar para todos en todas las edades. Los productos químicos como los medicamentos, los insecticidas, los repelentes y los larvicidas ayudan a prevenir millones de muertes por año. Al mismo tiempo, millones de muertes y años de vida perdidos por discapacidad son debidos a la polución (OMS, 2004). Se debe asegurar que el uso de los productos y los desechos químicos no causen una polución medioambiental, no contaminen los recursos naturales y protejan la salud humana e impidan muertes y enfermedades.
		Objetivo 6: Garantizar la disponibilidad de agua y su ordenación sostenible y el saneamiento para todos. Cuando los productos químicos peligrosos son usados en productos y en sectores productivos, su uso y la eliminación de los productos que los contienen pueden resultar en la liberación de productos químicos peligrosos, y causar una polución que impacte seriamente la calidad del agua. La gestión racional de los productos y los desechos químicos puede ayudar a prevenir la polución del agua, mejorar el tratamiento de las aguas sucias y de las fuentes potables, y así aumentar la disponibilidad del agua limpia.
Meta 2: Apoyar la transición a otras soluciones más seguras		Objetivo 7: Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos. A través de la gestión racional de los productos y desechos químicos se presentan oportunidades para reducir de las emisiones de gases de efecto invernadero y los daños causados por el uso de transformadores, a través de la recuperación y reciclado, de optimizar el transporte de los desechos, del uso de transformadores y condensadores más nuevos y eficientes en remplazo de los que contienen PCBs, y de la compactación, entre muchos otros.
		Objetivo 9: Construir infraestructura resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación. La gestión racional de los productos y los desechos químicos es una parte integral de la industrialización sostenible. Esto está relacionado con la mejora de la eficiencia energética, la reducción del uso del agua y los recursos y la reducción de la producción de desechos. La industrialización sostenible y la gestión racional de los productos y los desechos químicos pueden fomentar la innovación, abrir oportunidades a nuevos mercados y cadenas de valores, y aumentar las oportunidades de empleo.
Meta 3: Proponer nuevos contaminantes orgánicos persistentes para que se tomen medidas		Objetivo 12: Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. Los servicios y productos que se requieren para colmar las necesidades humanas básicas y mejorar la calidad de vida consumen recursos naturales y, a menudo, contienen materiales tóxicos. La gestión racional de los productos y los desechos químicos tiene un rol vital para permitir a los países separar el crecimiento del uso y la polución de los recursos, rediseñando los productos y los procesos de producción, eliminando progresivamente los materiales tóxicos, minimizando la generación de desechos y optimizando el uso de recursos gracias al reciclado y al reuso.
Meta 4: Eliminar las antiguas existencias acumuladas y el equipo que contenga contaminantes orgánicos persistentes		Objetivo 15: Proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los ecosistemas terrestres, efectuar una ordenación sostenible de los bosques, luchar contra la desertificación, detener y revertir la degradación de las tierras y poner freno a la pérdida de la diversidad biológica. La producción, el uso y el manejo de los productos y los desechos químicos, si no están bien gestionados, pueden causar seria degradación medioambiental, contaminar el agua, la tierra, el aire, la flora y la fauna, y afectar los ecosistemas. La gestión racional de los productos y los desechos químicos, al prevenir o minimizar la liberación de productos y desechos químicos dañinos en el medio ambiente, protege los hábitats y ecosistemas y reduce la necesidad de medidas de remedio difíciles y costosas.
Meta 5: Trabajar juntos para un futuro libre de contaminantes orgánicos persistentes		Objetivo 17: Revitalizar la Alianza Mundial para el Desarrollo Sostenible. Para que una agenda de desarrollo sostenible sea eficaz se necesitan alianzas entre los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil. Estas alianzas se construyen sobre la base de principios y valores, una visión compartida y objetivos comunes que otorgan prioridad a las personas y al planeta, y son necesarias a nivel mundial. La exhortación del Convenio a la asistencia internacional para que ayuden a los países en desarrollo a abordar los problemas vinculados con los contaminantes orgánicos persistentes es esencial para el éxito del tratado.

Fuente: Elaborado en base a Convenio de Estocolmo y Gestión de productos y desechos químicos en aras del desarrollo sostenible (2015)

No se puede dejar de mencionar el conjunto de los tres convenios que constituye el marco internacional que regula la gestión ecológicamente racional de los productos químicos peligrosos durante su ciclo de vida, el Convenio de Estocolmo, Rotterdam y Basilea.

Convenio de Basilea

El Convenio de Basilea, aprobado en 1989, durante el primer decenio de su aplicación, el principal foco de atención del Convenio fue la elaboración de controles sobre los movimientos “transfronterizos” de desechos peligrosos, es decir, los movimientos de este tipo de desecho a través de las fronteras internacionales, y la formulación de criterios para su gestión ecológicamente racional. Últimamente, la labor del Convenio ha dado prioridad al pleno cumplimiento de los compromisos contraídos en virtud de tratados, el fomento de la gestión ecológicamente racional de los desechos peligros y la reducción al mínimo de su generación.

Convenio de Rotterdam

El Convenio de Rotterdam, aprobado en 1998, surge a partir de que el PNUMA y la FAO elaboraron códigos de conducta voluntarios y sistemas de intercambio de información que culminaron en el procedimiento de consentimiento fundamentado previo (CFP) en 1989. El Convenio sustituye este mecanismo con un procedimiento obligatorio de CFP y de sistemas de intercambio de información sobre los productos químicos y plaguicidas peligrosos.

Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático

El potencial impacto del cambio climático en el comportamiento de los COPs en el medio ambiente es complejo. El cambio climático afectará a muchos aspectos del medio ambiente – por ejemplo, las temperaturas, los patrones de precipitación, la nieve y la cubierta de hielo, y la salinidad de los océanos

- Se prevé que algunas enfermedades transmitidas por vectores como la malaria puedan aumentar, lo que podría dar lugar a un mayor uso de plaguicidas orgánicos persistentes.
- En ciertas áreas se puede experimentar una disminución de las precipitaciones, y un clima más seco podría conducir a un aumento de incendios forestales y, por tanto, por ejemplo, un incremento de las emisiones de dioxinas y furanos.
- Las medidas adoptadas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero también podrían mitigar las emisiones de producción no intencional de COPs.
- Un clima más cálido podría dar lugar a emisiones secundarias de los COPs de los suelos, masas de agua o de hielo y producir a niveles más altos en el aire.

10 PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN 2017

El Plan Nacional de Aplicación año 2017 consolida el esfuerzo de las instituciones que hacen parte del Convenio y sus colaboradores a nivel país, el proceso fue liderado por la SEAM (SEAM), que ha tenido varios componentes, y que en su conjunto se concretiza en los resultados y recomendaciones que se describen en este apartado del documento.

La elaboración del presente plan, la propuesta de ejes los ejes estratégicos y las acciones, se fundamenta en los principios de la administración de riesgos que en esencia considera dos etapas: a. El diagnóstico, inventarios y análisis y b. La gestión del riesgo o administración propiamente dicha.

La primera etapa implicó un trabajo minucioso de identificar, cuantificar, caracterizar y evaluar los potenciales riesgos e impactos asociados a compuestos COPs, información que se materializó en los inventarios y la gestión institucional a nivel país.

Por otra parte la identificación de acciones necesarias, en base a la situación país e inventarios, las cuales pueden ser clasificadas en preventivas y correctivas:

- Acciones de prevención: Situación ideal, que busque que el factor de riesgo se presente nuevamente.
- Acciones de reducción: es una línea correctiva aplicada cuando no se puede eliminar completamente la fuente de emisión, y se debe al menos reducir su cantidad o peligrosidad.
- Acciones de eliminación: Línea correctiva aplicada cuando hay una situación de riesgo, ejemplos de ello son los sitios contaminados y depósitos de almacenamientos.

Como se mencionó, la primera parte del documento está conformado por el diagnóstico, situación país y análisis de los inventarios para Plaguicidas, Dioxinas y Furanos, HBDC, PBDE, PFOS y PCBs. La segunda parte es la determinación de los ejes estratégicos, definir un objetivo para cada uno y, finalmente desarrollar acciones con el fin de lograr los objetivos determinados.

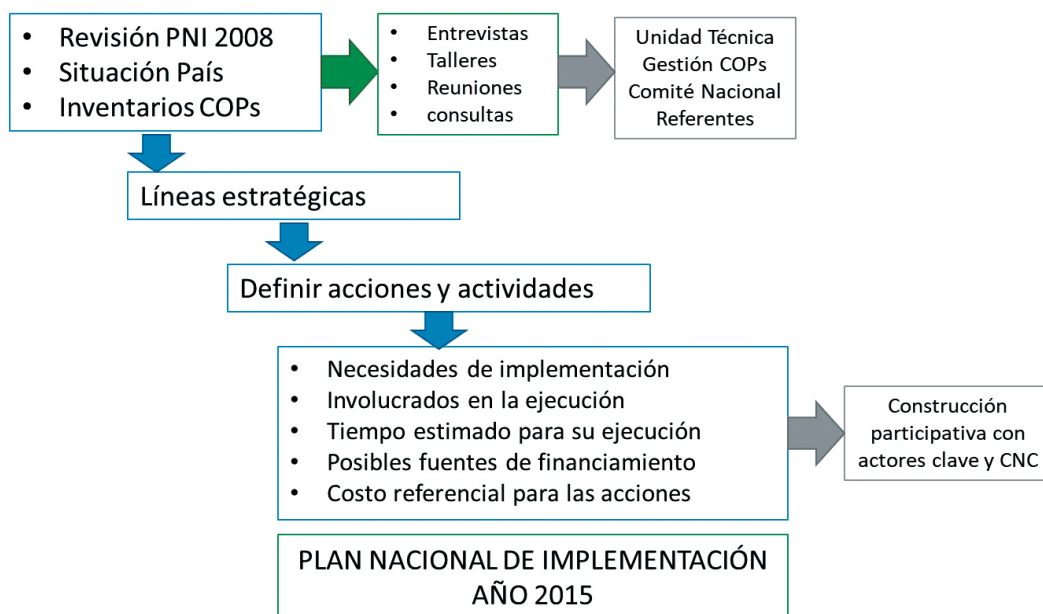
La identificación de las acciones definidas en este documento surge a partir de procesos fundamentales en la construcción del plan nacional, con enfoque participativo. En este sentido la SEAM por Resolución N°138/17 crea el Comité Nacional de Coordinación (CNC) para la Revisión y Actualización del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, estableciendo grupos de trabajo temáticos y el reglamento de su funcionamiento.

Al principio se hace una primera propuesta a partir de los resultados de varios componentes; la Revisión del PNI 2008, la elaboración de los inventarios nacionales por grupo (plaguicidas, dioxinas y furanos, bifenilos policlorados, y los denominados nuevos COPs) y la situación país en cuanto a su capacidad institucional y normativa. Posteriormente se crea un espacio participativo con los actores clave representado por las instituciones vinculadas a la temática COPs, con el objetivo de reflexionar so-

bre la propuesta inicial, discutir y construir en forma conjunta las acciones nacionales para el PNA 2017.

A continuación un esquema que resume el enfoque de la construcción del PNA 2017.

Figura 10.1. Esquema del proceso de construcción PNA2017



Fuente: Elaboración propia

Las conclusiones y recomendaciones a partir de los componentes analizados, situación país, diagnóstico y análisis de inventarios, logran recabar suficiente evidencia para priorizar las líneas estratégicas que desencadenan una lista de acciones que constituyen el PNA 2017. Estas líneas estratégicas y acciones se organizan en un plan operativo y su cronograma de mediano y largo plazo, con objetivos, metas, indicadores de cumplimiento, costos referenciales y los responsables líderes de la ejecución.

10.1. Objetivo del Plan Nacional de Aplicación

El objetivo global del PNA 2017 es reducir los riesgos en la salud humana y el medio ambiente mediante la gestión adecuada de los COPs en el país. Para lograr el cumplimiento del objetivo global es necesario establecer objetivos específicos.

- Buena gestión de plaguicidas y eliminación de plaguicidas COPs y obsoletos.
- Reducir las liberaciones de sustancias COPs no intencionales.
- Reducir el uso y eliminar las existencias de sustancias PCBs.
- Gestión adecuada de los Sitios Potencialmente Contaminados.
- Regulación y gestión adecuada de los nuevos COPs.
- Educación, sensibilización y participación ciudadana.

Una condición para la cumplir con los objetivos propuestos es contar con las instituciones fortalecidas en términos de capacidades públicas y privadas para lograr una adecuada gestión de los compuestos orgánicos persistentes. Por esta razón se considera que la capacidad institucional es un requerimiento para la implementación de las acciones identificadas en ámbitos técnicos, normativas, de gestión y de educación y difusión.

A partir de estos objetivos específicos se construyen los ejes estratégicos, los cuales se componen de las acciones priorizadas para el presente plan de Aplicación.

Eje Estratégico 1. Gestión adecuada y la eliminación de las existencias de plaguicidas obsoletos y COPs.

Objetivo: El objetivo de este eje es establecer un mecanismo que faciliten la coordinación interinstitucional e integral a nivel país para la gestión sustentable de los plaguicidas en todo su ciclo, involucrando al sector privado, público, productores, organizaciones civiles y a la academia.

Eje Estratégico 2. Reducción de liberaciones de sustancias COPs no intencionales (dioxinas y furanos)

Objetivo: El objetivo de este eje es minimizar las liberaciones de Dioxinas y Furanos, mediante el mejoramiento de la gestión de los residuos sólidos urbanos y hospitalarios y el control de las fuentes generadoras de incendios.

Eje Estratégico 3. Reducción del uso y eliminación de las existencias de PCBs

Objetivo: El objetivo de este eje es el fortalecimiento de la capacidad institucional en la gestión de PCBs en Paraguay, a través de su manejo ambientalmente racional de equipos y desechos que contienen PCBs.

Eje Estratégico 4. Control y regulación de los nuevos COPs

Objetivo: El objetivo de este eje es reducir el riesgo en la utilización de productos que contengan las nuevas sustancias COPs, proponer herramientas de regulación, mecanismos de difusión y evitar potenciales sitios de contaminación.

Eje Estratégico 5. Reducción del riesgo y manejo adecuado de potenciales sitios contaminados por COPs

Objetivo: El objetivo de este eje es el desarrollo de capacidad local para el análisis de riesgos asociados a sitios contaminados COPs de manera a desarrollar trabajos de identificación y caracterización de estos sitios.

Eje Estratégico 6. Educación, sensibilización y participación ciudadana

Objetivo: El eje estratégico tiene por objetivo sensibilizar y ampliar comprensión de la población y los trabajadores sobre los peligros y los riesgos asociados al uso de sustancias químicas para que participen activamente en el uso y proceso de mejora de la gestión.

A continuación se describe lo detallado más arriba, identificando las acciones, los requerimientos e indicadores de ejecución, así como los actores involucrados, potencial fuente de financiamiento y el periodo requerido para su ejecución.

- **Líneas estratégicas:** Las líneas estratégicas se refieren a lineamientos de orientación y organización de diferentes actividades relacionadas con un campo de acción, de tal forma que se pueda garantizar la integración, articulación y continuidad de esfuerzos, de manera ordenada, coherente y sistemática.
- **Acción propuesta:** Se refiere a las actividades más en detalle identificada para alcanzar los objetivos.
- **Requerimientos para su ejecución:** se refiere a las condiciones, acuerdos o recursos necesarios para que se pueda dar la acción propuesta.
- **Indicadores de ejecución:** Se refiere a los medios para verificar el cumplimiento de las actividades o indicadores, tales como: documentos, sistemas, etc.
- **Actores clave involucrados en la ejecución:** Se deben asignar los responsables de cada tarea, quienes preferentemente deben ser los que están involucrados en la elaboración del plan de acción.
- **Potencial fuente financiamiento:** se identifican fuentes posibles para el financiamiento, entidades públicas, privadas y agencias de cooperación internacional.

Como requerimientos de implementación se identifica a la creación de capacidad como el principal medio para lograr el cumplimiento de las acciones identificadas en los Ejes de Acciones citados anteriormente en los grupos numerados del 1 -6.

El objetivo básico es contar con instituciones públicas y privadas fortalecidas para la gestión efectiva en todas las etapas del ciclo de vida de los COPs.

Es importante destacar que cuando menciona la creación de capacidad institucional se refiere a:

- La generación de instrumentos legales o la aplicación de las existentes
- Instituciones articuladas en la acción de sus responsabilidades
- Capacidad analítica nacional
- Dotación de equipamientos para el control in situ de las sustancias reguladas.
- Capacidad de respuesta en caso de situaciones de emergencia
- Protocolos de acción interinstitucional establecidos
- Sistema de información generado para la gestión eficiente de las sustancias

A continuación se presenta tablas elaboradas en un proceso participativo con la colaboración de las instituciones miembros del CNC y otros representantes institucionales, en las que se aborda los ítems:

- Eje estratégico
- Objetivo del eje
- Acciones identificadas
- Requerimientos para su ejecución
- Indicadores de ejecución
- Actores involucrados
- Financiamiento potencial

Sobre este punto, se resalta el hecho de que el contenido de las tablas, fueron validadas en jornadas desarrolladas entre el 9 y el 11 de octubre de 2017²³. En las primeras dos jornadas, Consultores Internacionales, integrantes del Centro Basilea para América del Sur (CRBAS), con sede en Buenos Aires, desarrollaron una capacitación y sobre todo, transmitieron su propia experiencia, en términos de desarrollo del Proyecto de Revisión y Actualización del Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo, ya concluido en Argentina. Así, en una tercera jornada, se trabajó sobre la propuesta PNA 2017, por cada grupo COPs, siendo validada por representantes de las instituciones involucradas en el manejo y gestión de estas sustancias y con el apoyo de los Consultores Internacionales.

23 Ver el Anexo 14.2 Programa de las jornadas de capacitación y validación PNA 2017

Tabla 10.1. Eje Estratégico 1. Gestión adecuada y la eliminación de las existencias de plaguicidas obsoletos y COPs

El objetivo de este eje es establecer un mecanismo que faciliten la coordinación interinstitucional e integral a nivel país para la gestión sustentable de los plaguicidas en todo su ciclo, involucrando al sector privado, público, productores, organizaciones civiles y a la academia.					
N°	Acciones identificadas	Requerimientos para su ejecución	Indicadores de ejecución	Actores involucrados	Financiamiento potencial
1	- Creación de un Sistema Integral de Manejo de Plaguicidas, basado en los Centros Regionales del SENAVE, el cual incorpore: - Una estrategia nacional de reducción de riesgos asociados a plaguicidas - Sistema de gestión de residuos en hogares, agrícola y veterinario. - Reformulación y extensión de uso de los productos. - Plan de incorporación de las semillas en el suelo. - Establecer protocolos de acción interinstitucionales para gestionar plaguicidas de uso domisanitario, veterinario y agrícola - Definir espacios para almacenamiento seguro temporal para la posterior eliminación de los Plaguicidas COPs obsoletos identificados. - Implementar y fortalecer un sistema de gestión ambientalmente adecuado de envases de plaguicidas. - Control del transporte de plaguicidas, evaluar el tiempo de renovación de licencias - Programa sistemático de inventarios nacionales de plaguicidas obsoletos. - Infraestructura adecuada y plan de emergencia para el depósito temporal (ej Puertos), exigir la hoja de seguridad de origen de los productos.	- Constitución de un grupo intersectorial de trabajo bajo el sistema integral de manejo de plaguicidas. - Documento de la estrategia nacional de reducción de riesgos en el uso de plaguicidas. - Documentos correspondientes a los protocolos de actuación interinstitucional en las diferentes situaciones. - Compatibilización de competencias y responsabilidades institucionales para el control de los plaguicidas. - Capacitación a los transportistas sobre primeros auxilios en caso de derrames, incendios, etc. - Dotación de equipos para control in situ de sustancias reguladas y capacitación en técnicas analíticas. - Sistematización y capitalización de las acciones necesarias para hacer inventarios nacionales de plaguicidas.	- Acta de constitución - Estrategia nacional - Protocolos de actuación - Documento con las competencias definidas - Equipamiento analítico - Sistema de información generada	- Institucional - Líder: SENAVE - En coordinación con: MSPyBS - MAG - SEAM - ADUANA - MEC - SENEPA - Fiscalía del Ambiente - Municipios	- Institucional - Cooperación internacional - Institucional - Institucional - Cooperación internacional - Cooperación externa

2 Creación de un sistema de registro en las oficinas regionales para los impactos y efectos de los plaguicidas en los humanos y en el ambiente; registro de intoxicaciones y tratamiento de enfermedades causadas por plaguicidas; involucrando las oficinas regionales o médicos especialistas en las zonas de mayor uso de plaguicidas. - Fortalecer las capacidades del MSPYBS y sus dependencias - Creación de una red de laboratorios de análisis de plaguicidas - Capacitación a técnicos - Fortalecimiento al laboratorio - Capacitación para acreditaciones/técnicas - Desarrollo de validación de métodos	Creación de un laboratorio para análisis de plaguicidas Compra de equipos analíticos en matrices de agua, suelo y aire para CEMIT/INTN/DIGESA/SENAVE Capacitación para fortalecer los mecanismos de control	Laboratorios en funcionamiento Certificados de capacitación/métodos adecuados Acta de creación	Institucional Líder: MSPBS/DIGESA En coordinación con: INTN DIGESA SENAVE CEMIT INAM CEMIT FCQ FACEN	Cooperación Internacional Cooperación Internacional Fondos institucionales Institucional
3 Promover un programa integral de investigaciones sobre los efectos en la salud de poblaciones ambiental y laboralmente expuestas. - Sistematizar - Difundir - Educar - Sensibilizar - Coordinación - Control	Recopilación de las investigaciones realizadas Identificación de líneas de investigación Elaboración de materiales de difusión/educación	Inventario de los estudios Propuesta programa de identificación Materiales didácticos	Institucional Líder: MSPBS/DIGESA En coordinación con: Academia Conacyt MEC	CONACYT

Fuente: Resultado taller "Revisión y Actualización del Plan Nacional del Convenio de Estocolmo"

Tabla 10.2. Eje Estratégico 2. Reducción de liberaciones de sustancias COPs no intencionales (dioxinas y furanos)

El objetivo del eje es evitar las liberaciones de dioxinas y furanos no intencionales por quemas de residuos sólidos urbanos y hospitalarios. Así mismo este eje pretende controlar las sustancias COPs que en situación de incendios son potenciales fuentes de dioxinas y furanos.					
N°	Acciones identificadas	Requerimientos para su ejecución	Indicadores de ejecución	Actores involucrados	Financiamiento potencial
1	Aplicación de la Ley de Residuos Sólidos y su reglamentación.	Elaborar un Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos	Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos	Institucional Líder: SEAM En coordinación con: Municipios	Institucional
2	Elaboración del Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos y la implementación de los planes de gestión local de residuos sólidos a nivel país.	Capacitación de municipios para elaboración de Planes Locales de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos	Certificados de capacitaciones Plan municipal	Institucional Líder: SEAM En coordinación con: Municipios	Institucional Cooperación internacional
3	Mejorar la capacidad de gestión administrativa de las autoridades competentes para el control y cumplimiento de las normativas vinculadas a quemas e incendios. -Sistemas de prevención de incendios -Instalaciones eléctricas -Ley de EIA y sus reglamentaciones -Ley de Residuos sólidos y sus reglamentaciones -Ley de prevención y control de incendios -Ley de pilas y baterías de uso doméstico -Ley de residuos generados en establecimientos de salud y afines	Capacitaciones y evaluaciones anuales Actualización de planes de proyectos y sistemas de incendio Inspecciones periódicas Actualización y revisión de normativas	Informes de capacitación Actualizaciones e inspecciones periódicas	Institucional Líder: SEAM En coordinación con: Municipios INTN MSPYBS/DIGESA MEC Instituciones educativas	Institucional
4	Sistematización de eventos relacionados con incendios forestales y pastizales.	Crear un sistema que permita identificar los focos de calor o áreas de quemas. Sistema que permita cuantificar las áreas de quema	Registro de superficies incendiadas a quemadas anual	Institucional Líder: SEAM En coordinación con: Academia y Municipios	Institucional
5	Crear un sistema para inventario de potenciales sitios de emisión de Dioxinas y Furanos (colchonerías, crematorios, elaboración de artículos de limpieza)	Identificación de sitios potenciales de emisión.	Inventario	Institucional Líder: SEAM En coordinación con: MIC INTN Municipios	Institucional
6	Desarrollo de un marco normativo que estable regulaciones para la gestión integral de aceites y lubricantes usados.	Propuesta de la normativa en coordinación de las instituciones partes.	Ley aprobada	SEAM	Institucional

Fuente: Resultado taller "Revisión y Actualización del Plan Nacional del Convenio de Estocolmo"

Tabla 10.3. Eje Estratégico 3. Reducir el uso y eliminación de las existencias de PCBs

El objetivo de este eje es el fortalecimiento de la capacidad institucional en la gestión de PCBs en Paraguay, a través de la gestión ambientalmente adecuada de equipos y desechos que contienen PCBs en el Paraguay					
N°	Acciones identificadas	Requerimientos para su ejecución	Indicadores de ejecución	Actores involucrados	Financiamiento potencial
1	Capitalización del conocimiento de la experiencia local en la gestión de sitios contaminados por PCBs.	Generar documentos a partir de las experiencias y análisis de los resultados de la gestión de sitios contaminados por PCBs Publicaciones de experiencias y de los análisis de resultados por páginas web y resultados Disponer la información a través de publicaciones en páginas web	Cantidad de entradas y publicaciones elaboradas y socializadas	Institucional Líder: ANDE En coordinación con: Instituciones que gestionan los transformadores	Institucional, cooperación internacional
2	Elaborar protocolos para la implementación de la gestión de sitios contaminados por PCBs	Identificación de los sitios contaminados Adecuación e implementación del protocolo	Identificación de los sitios y análisis para identificación del compuesto	Institucional Líder: ANDE En coordinación con: SEAM y empresas privadas	Institucional
3	Plan de capacitación permanente en la gestión y manejo de los PCBs desde la identificación, muestreo y análisis, y etiquetado	Capacitación de técnicos de la ANDE Cumplimiento a las disposiciones de la Licencia Ambiental	Capacitaciones realizadas	Institucional Líder: ANDE En coordinación con: SEAM y empresas privadas	Institucional
4	Establecer un mecanismo de actualización y seguimiento continuo del Inventario de empresas fabricantes de equipos y su mantenimiento. Establecer un mecanismo que permita actualizar y dar seguimiento al inventario de empresas fabricantes de equipos y que realicen mantenimientos.	Declaración de la Evaluación de Impacto Ambiental y Licencia Ambiental	Licencias ambientales aprobadas o renovadas	Institucional Líder: ANDE En coordinación con: SEAM y empresas privadas	Institucional
5	Fortalecer la capacidad nacional instalada para la gestión de manejo de PCBs	Identificar instituciones potenciales interesadas en realizar alianzas estratégicas Formación de una mesa institucional para control y gestión de PCBs	Formación de mesa interinstitucional Actas y acuerdos	Institucional Líder: ANDE En coordinación con: SEAM y empresas privadas	Institucional

Fuente: Resultado taller "Revisión y Actualización del Plan Nacional del Convenio de Estocolmo"

Tabla 10.4. Eje Estratégico 4. Control y regulación de los nuevos COPs

El objetivo de este eje es reducir el riesgo en la utilización de las nuevas sustancias COPs, proponer herramientas de regulación, mecanismos de difusión de estas sustancias y evitar potenciales sitios de contaminación					
N°	Acciones identificadas	Requerimientos para su ejecución	Indicadores de ejecución	Actores involucrados	Financiamiento potencial
1	Aprobación de la Ley de Gestión Integral de AEE y RAEE y su reglamentación.	Revisión y análisis del proyecto de ley por los puntos focales	Respuesta de la revisión	Institucional Líder: SEAM En coordinación con: MIC, SERMAT, ADUANA, SENAVE, MSPBS (DIGESA)	Institucional
2	Elaborar Planes ambientalmente racionales de sustitución, eliminación, disposición final y restricción para importación, fabricación, venta y uso de productos y equipos que contengan PBDE, HBCD y PFOS Establecer sistemas de gestión integral de producción y recuperación de equipos que contengan PBDE, HBCD y PFOS	Elaborar planes en cada institución con base en normativas de protección ambiental vigentes.	Planes aprobados de cada institución	Institucional Líder: SEAM En coordinación con: MSPBS, Instituciones responsables	Institucional
3	Identificar las instituciones encargadas del control sistemático desde la importación y disposición final de los contenedores y equipos o productos que contengan estas sustancias con el fin del monitoreo, adecuación y mejora continua.	A través de los EIA identificar instituciones y actores claves para el control y auditorías ambientales	Planes aprobados EIA	Institucional Líder: SEAM En coordinación con: ADUANA, MIC, INTN, INAN	Institucional
4	Disgregar las partidas arancelarias para un mejor control y distinción de estos productos que contienen nuevos COPs	Identificar y determinar los productos que contengan sustancias COPs		Institución Líder: Aduanas	Institucional

5	Campañas de sensibilización a la población en general de materiales con contenido COPs	Trabajar desde las bases comunitarias para instalar consciencia en las municipalidades para el manejo de COPs Identificar bases comunitarias en los municipios para realizar sensibilización Elaborar planes de trabajo para las campañas	Por medio de informaciones y dictámenes	Institucional Líder: Municipios En coordinación con: Comisiones vecinales Direcciones de medio ambiente y planificación	Cooperación internacional
6	Difusión y comunicación de las instituciones y actores claves Difusión y comunicación por parte de instituciones y actores claves sobre los riesgos potenciales de los nuevos COPs	Información de los riesgos Sensibilización en las páginas web y redes sociales de las instituciones Capacitación interna y externa Capacitación de los técnicos de las instituciones y a la ciudadanía en general	Visitas de las páginas, consultas realizadas. Cumplimiento de la licencia ambiental	Institucional Líder: Ministerio de Educación En coordinación con: Todas las instituciones involucradas públicas y privadas	Institucional Institucional y Cooperación internacional
7	Capacidad analítica para el control de las sustancias, residuos de la exposición y monitoreo	Compra de equipos analíticos en matrices de agua, suelo y aire Capacitar a los técnicos de las instituciones en el desarrollo y acreditación de métodos analíticos Capacitación para fortalecer el control		CEMIT/INTN/DIGESA/SENAVE	Cooperación internacional

Fuente: Resultado taller "Revisión y Actualización del Plan Nacional del Convenio de Estocolmo"

Tabla 10.5. Eje Estratégico 5. Reducir el riesgo y manejo adecuado de potenciales sitios contaminados por COPs

El objetivo de este eje es reducir el riesgo de contaminación de sitios debido a la ausencia de infraestructuras adecuadas para el almacenamiento, transporte, tratamiento, reciclado y disposición final de las sustancias COPs					
N°	Acciones identificada	Requerimientos para su ejecución	Indicadores de ejecución	Actores involucrados	Financiamiento potencial
1	Creación de un grupo interinstitucional que maneje los criterios en situación de riesgos	Creación de un grupo de trabajo con técnicos institucionales expertos en la temática Identificar a técnicos institucionales expertos en la temática	Acta establecimiento grupo	Institucional Líder: SEAM En coordinación con: Todas las instituciones involucradas	Institucional y
2	Capitalizar las experiencias de manejo de sitios contaminados	Elaboración de protocolos en base a experiencias de intervención nacional	Los protocolos de actuación	Institucional Líder: SEAM En coordinación con: Todas las instituciones involucradas	Institucional y Cooperación internacional
3	Identificar e inventariar los potenciales sitios contaminados	Identificación de potenciales sitios con potenciales fuentes de contaminación	El inventario de los sitios	Institucional Líder: SEAM En coordinación con: Todas las instituciones involucradas	Institucional y Cooperación internacional
4	Establecer un plan de evaluación de riesgos para los potenciales sitios contaminados y desarrollar planes de riesgos.	Trabajo interinstitucional coordinado	Plan de evaluación de riesgo elaborado	Institucional Líder: SEAM En coordinación con: Todas las instituciones involucradas	Institucional

Fuente: Resultado taller “Revisión y Actualización del Plan Nacional del Convenio de Estocolmo”

Tabla 10.6. Eje Estratégico 6. Educación, sensibilización y participación ciudadana

El eje estratégico tiene por objetivo sensibilizar y ampliar comprensión de la población y los trabajadores sobre los peligros y los riesgos asociados al uso de sustancias químicas para que participen activamente en el uso y proceso de mejora de la gestión					
N°	Acciones identificada	Requerimientos para su ejecución	Indicadores de ejecución	Actores involucrados	Financiamiento potencial
1	Campañas de sensibilización a la población en general sobre materiales con contenido COPs	Materiales de difusión Materiales didácticos Materiales para distribución en redes sociales Seminarios en colegios técnicos Mayor participación de las instituciones en los medios de comunicación	Materiales impresos, publicados y difundidos en las redes sociales	Institucional Líder: SEAM/MEC En coordinación con: Todas las instituciones involucradas	Cooperación internacional
2	Elaboración de material para difusión de las implicancias de las sustancias COPs en la Salud				
3	Elaboración de material para difundir la estrategia nacional de reducción de riesgos asociados a plaguicidas				
4	Documentos correspondientes a los protocolos de actuación interinstitucional en las diferentes situaciones				
5	Elaboración de materiales de educación en base a las investigaciones realizadas sobre impactos y efectos de las sustancias COPs en la salud y en el ambiente				

Fuente: Resultado taller “Revisión y Actualización del Plan Nacional del Convenio de Estocolmo”

10.2. REQUERIMIENTO DE APLICACIÓN PNA 2017

A manera de resumen sobre los requerimientos para lograr en forma exitosa la ejecución de las acciones propuestas, se considera importante destacar los siguientes factores fundamentales.

En primer lugar la sensibilización de los actores clave de este proceso, en particular a los tomadores de decisión de los sectores involucrados en la gestión de los COPs, razón por la cual se ha llevado a cabo un estudio el cual pretende dar a conocer los efectos sobre la salud y el ambiente en nuestro país, así como los costos que representan a la sociedad y a los gobiernos, la exposición a las sustancias COPs y a la contaminación debido a productos químicos del ambiente en general con énfasis a productos orgánicos persistentes.

Del factor aludido depende y deriva a la implementación de una serie de acciones, entre ellas se pueden mencionar la optimización en la aplicación de las normativas existentes, las acciones en forma coordinada con las instituciones parte, la aplicación de protocolos de actuación por citar algunas.

En este punto no deja de ser importante la sensibilización a los grupos representados por la sociedad en general, niños y adultos, a través de los cuales se pueden producir los cambios que se requieren para la buena gestión de estos compuestos desde el seno familiar, comunidades y de esta forma crear conciencia y presión sobre los decisores - *acción bottom up*.

En segundo lugar un factor fundamental es contar con capacidades analíticas en nuestro país, ello implica la dotación de equipos analíticos a los laboratorios, metodologías desarrolladas y acreditadas para poder atender situaciones de emergencia, donde el tiempo se constituye en un elemento crucial. En este sentido es fundamental los diagnósticos de impactos y efectos de estas sustancias en la salud humana por lo tanto la capacitación a instituciones públicas vinculadas a servicios de salud es vital. Esto va acompañado con la permanente formación y capacitación de los técnicos en la labor analítica de sustancias COPs.

Un tercer factor decisivo es el establecimiento de un sistema de generación y sistematización de información que sustente en forma ininterrumpida un *Sistema Integral de Inventarios de sustancias COPs*, el cual implique un mayor dinamismo del CNC, asignando a técnicos institucionales actividades requeridas por el sistema. El mismo tiene como objetivo suministrar información continuamente actualizada que permita, entre otros, evaluar la eficacia del PNA, actualizar los PNA así como la elaboración de los inventarios de sustancias COPs.

Este sistema de generación de información además favorecerá las siguientes acciones:

- Hacer accesibles al público en general, a través del sistema, documentos elaborados como soporte al proceso de formulación del PNA o generados y disponibles en otros sistemas de información (como el propio Convenio, guías, manuales, libros, hojas de datos, y otros), también podrán establecer vínculos entre todas las fuentes de información para que se conozca qué son los COPs, cómo y dónde se generan, cuáles son sus efectos sobre la salud humana y al ambiente, qué medidas están disponibles para su eliminación y reducción, qué están haciendo al respecto los países signatarios del Convenio entre otros temas.
- Registrar y procesar la información generada a partir de la ejecución de los distintos planes de acción que comprende el Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo, junto con la proveniente de las bases de datos y sistemas de información de las distintas áreas de la CNC y de otras instituciones gubernamentales o instituciones académicas, organizaciones de la sociedad civil o de la industria, para determinar los avances en su cumplimiento e informar de ello a la sociedad y a la Secretaría del Convenio.

10.2.1 Cronograma de Aplicación

Tabla 10.7. Cronograma de aplicación de las acciones

ACTIVIDADES POR EJES ESTRATEGICOS DE ACCION	PRIMER PERIODO DE EJE- CUCIÓN					SEGUNDO PERIODO DE EJECUCIÓN
	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	
Eje Estratégico transversal. Requerimientos de implementación						
Acciones de arreglos y fortalecimiento institucional	=	=	=	=	=	=
a. Sensibilizar a los actores clave y tomadores de decisión	=	=	=	=	=	=
b. Revisar las normativas y su actualización de responsabilidad interinstitucional	=	=	=	=	=	=
c. Aplicar las normativas	=	=	=	=	=	=
d. Coordinar las acciones entre las instituciones parte	=	=	=	=	=	=
e. Aplicar los protocolos de actuación interinstitucional.	=	=	=	=	=	=
Capacidad analítica	=	=	=	=	=	=
a. Dotar de equipos analíticos a los laboratorios	x	x	x			
b. Desarrollar y acreditar las metodologías	x	x	x	x		
c. Formar y capacitar a los técnicos	x	x	x	x	x	x
Sistema Integral de Inventarios de sustancias COPs	=	=	=	=	=	
a. Generar y sistematizar la información permanente	=	=	=	=	=	
Eje Estratégico 1. Gestión adecuada y la eliminación de las existencias de plaguicidas obsoletos y COPs						
a. Elaborar una Estrategia Nacional de Reducción de Riesgos asociados a plaguicidas	x	x				
b. Crear de un Sistema Integral de Manejo de Plaguicidas	x	x	x			
c. Crear un sistema de registro en las oficinas regionales para los impactos de los plaguicidas	x	x	x			
c. Promover un programa de investigaciones sobre los efectos en la salud de poblaciones ambiental	=	=	=	=	=	=
Eje Estratégico 2. Reducción de liberaciones de sustancias COPs no intencionales (dioxinas y furanos)						
a. Aplicar la Ley de Residuos sólidos y su reglamentación	=	=	=	=	=	=
b. Elaborar un Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos	x	x				
c. Mejorar la capacidad de gestión de las autoridades para el control y cumplimiento de las normativas	=	=	=	=	=	=
d. Sistematizar o contabilizar los eventos relacionados con incendios forestales y pastizales	=	=	=	=	=	=
e. Crear un sistema para inventariar los sitios potenciales de emisión de dioxinas y furanos	x	x	x			
Eje Estratégico 3. Reducir el uso y eliminación de las existencias de PCBs						
a. Capitalizar el conocimiento de la experiencia local en la gestión de sitios contaminados por PCBs	x	x	x	x		

b. Elaborar protocolos para implementar la gestión de sitios contaminados por PCBs	x	x				
c. Establecer un mecanismo de actualización y seguimiento al inventario (fabricadoras de equipos y las de mantenimiento)	x	x	x			
e. Fortalecer la capacidad nacional instalada para la gestión de manejo de PCBs	=	=	=	=	=	=

Eje Estratégico 4. Control y regulación de los nuevos COPs

a. Aprobar la Ley de Gestión Integral de AEE y RAEE y su reglamentación	x	x				
b. Elaborar Planes de sustitución, eliminación, disposición final y restricción de equipos que contengan PBDE, HBCD y PFOS	x	x	x			
c. Identificar instituciones de control en todo el ciclo de equipos o productos que contengan estas sustancias	x	x				
d. Disgregar las partidas arancelarias para un mejor control y distinción de productos COPs	x	x	x			
e. Realizar campañas de sensibilización a la población en general de materiales con contenido COPs	=	=	=	=	=	=
f. Difundir y comunicar sobre los riesgos potenciales de los nuevos COPs	=	=	=	=	=	=
g. Crear capacidad analítica para el control de las sustancias, residuos de la exposición y monitoreo	x	x	x			

Eje Estratégico 5. Reducir el riesgo y manejo adecuado de potenciales sitios contaminados por COPs

a. Crear un grupo interinstitucional que maneje los criterios en situación de riesgos	x	x				
b. Capitalizar las experiencias de manejo de sitios contaminados	x	x	x			
c. Establecer un plan de recuperación de los potenciales sitios contaminados	x	x	x			

Eje Estratégico 6. Educación, sensibilización y participación ciudadana

a. Realizar campañas de sensibilización a la población en general sobre materiales con contenido COPs	=	=	=	=	=	=
b. Elaborar materiales didácticos para realizar seminarios en colegios técnicos	x	x				
c. Elaborar materiales para difundir la estrategia nacional de reducción de riesgos asociados a plaguicidas	x	x	x			
d. Elaborar protocolos de actuación interinstitucional en las diferentes situaciones	x	x	x	x		
e. Elaborar materiales de educación en base a las investigaciones sobre impactos y efectos de las sustancias COPs en la salud y el ambiente	x	x	x	x		
f. Lograr una mayor participación de las instituciones en los medios de comunicación	=	=	=	=	=	=

=: acciones que requieren una ejecución continua

X: acciones que requieren acciones puntuales

10.2.2. Costos del plan de Aplicación por Eje Estratégico de Acción

Tabla 10.8. estimación de costos en USD

ACTIVIDADES Y CONCEPTOS POR EJES ESTRATEGICOS	PRESUPUESTO INICIAL	PRESUPUESTO ANUAL	PRESUPUESTO 5 AÑOS	PRESUPUESTO TOTAL
FORTALECIMIENTO DE LAS INSTITUCIONES (CNC)	2.605.000	130.000	650.000	3.255.000
Arreglos institucionales				-
Reuniones de coordinacion con los grupos CNC - arreglos institucionales		20.000	100.000	100.000
Sensibilizar a los actores clave (Lobby con senadores, diputados)		20.000	100.000	100.000
Actualización del marco normativo interinstitucional	20.000			20.000
Elaborar protocolos para implementar la gestión de las sustancias COPs en el país				
Crear y fortalecer la capacidad analítica				-
Creación de una red de laboratorios de análisis de COPs	5.000			5.000
Fortalecer a las instituciones en la capacidad analítica	500.000			500.000
Capacitar a los técnico en el desarrollo de métodos y las acreditaciones/técnicas		60.000	300.000	300.000
Adquirir equipos analíticos para nuevos COPs	2.000.000			2.000.000
Crear un Sistema Integral de Inventarios de sustancias COPs				-
Establecer un sistema de informacion para inventarios COPs	80.000			80.000
Generar y sistematizar la información		30.000	150.000	150.000
Capacitar al personal designado en el manejo de las sustancias y el sistema				
ELEMENTOS DE GESTIÓN Y ELIMINACION DE PLAGUICIDAS COPs EN EL PAIS	175.000	20.000	100.000	275.000
Elaborar una estrategia nacional de reducción de riesgos asociados a plaguicidas	20.000			20.000
Creación de un Sistema Integral de Manejo de Plaguicidas	60.000			60.000
Crear un sistema de gestión de residuos en hogares, agrícola y veterinario.	60.000			60.000
Establecer protocolos de acción para cada grupo de sustancias	20.000			20.000
Implementar y fortalecer un sistema de gestión adecuado de envases de plaguicidas.		20.000	100.000	100.000
Elaborar plan de emergencia para el depósito temporal (ej puertos, aduanas, otros)	15.000			15.000
REDUCCION DE LIBERACIONES DE SUSTANCIAS COPs NO INTENCIONALES (dioxinas y furanos)	185.000	25.000	125.000	310.000
Elaborar un Plan Nacional de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos	30.000			30.000
Capacitar a los municipios para elaborar planes locales de Gestión integral de RSU	60.000			60.000
Actualizar y revisar las normativas vinculadas a quemas e incendios	25.000			25.000
Realizar evaluaciones periódicas de los sistemas de manejo de RSU		25.000	125.000	125.000
Diseñar un sistema para cuantificar las áreas de quemas e incendios forestales y pastizales	45.000			45.000
Inventariar los sitios potenciales de emisión de dioxinas y furanos	25.000			25.000
REDUCIR EL USO Y ELIMINACIÓN DE LAS EXISTENCIAS DE PCBs	430.000	-	-	430.000
Identificar los sitios contaminados y realizar un análisis para identificar el compuesto	400.000			400.000
Elaborar un plan de capacitación a técnicos de la ANDE en la gestión y eliminacion de los PCBs	15.000			15.000

Establecer un mecanismo para actualizar el inventario de fabricantes de equipos y mantenimiento				-
Verificar que las empresas cuenten con una declaración de EIA y Licencia Ambiental actualizadas				-
Identificar instituciones potenciales interesadas en realizar alianzas estratégicas	15.000			15.000
Conformar una mesa interinstitucional para el control y gestión de PCBs				-
CONTROL Y REGULACIÓN DE LOS NUEVOS COPs	388.000	-	-	388.000
Aprobar la Ley de Gestión Integral de AEE y RAEE y su reglamentación				-
Revisar y analizar el proyecto de Ley a cargo de los puntos focales				-
Elaborar Planes de sustitución, eliminación de equipos que contengan PBDE, HBCD y PFOS	43.000			43.000
Elaborar planes por institución considerando las normativas de protección ambiental vigentes	15.000			15.000
Establecer sistemas de gestión integral de equipos que contengan PBDE, HBCD y PFOS	300.000			300.000
Crear un registro de las instituciones vinculadas a equipos que contengan PBDE, HBCD y PFOS				-
Utilizando los EIA identificar instituciones y actores claves para el control y auditorías ambientales				-
Disgregar las partidas arancelarias para un mejor control de productos que contienen nuevos COPs				-
Implementar un sistema de identificación de cada sustancia	30.000			30.000
REDUCIR EL RIESGO Y MANEJO ADECUADO DE POTENCIALES SITIOS CONTAMINADOS	45.000	40.000	200.000	245.000
Capitalizar el conocimiento de la experiencia local en la gestión de sitios contaminados				-
Generar documentos a partir de las experiencias de gestión de sitios contaminados		15.000	75.000	75.000
Disponer la información a través de publicaciones en páginas web				-
Crear un grupo interinstitucional que maneje los criterios en situación de riesgos			-	-
Identificar a técnicos expertos por institución como representantes para conformar el grupo			-	-
Capitalizar las experiencias de manejo de sitios contaminados			-	-
Elaborar los protocolos considerando las experiencias de intervención a nivel nacional	30.000		-	30.000
Identificar e inventariar sitios con potenciales fuentes de contaminación		25.000	125.000	125.000
Establecer un plan de recuperación de los potenciales sitios contaminados	15.000		-	15.000
EDUCACIÓN, SENSIBILIZACIÓN Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA	200.000	730.000	3.650.000	3.850.000
Realizar campañas de sensibilización a la población sobre materiales con contenido COPs		60.000	300.000	300.000
promocionar la ejecución de los planes de gestión local (municipios) de residuos sólidos a nivel país		500.000	2.500.000	2.500.000
Elaborar materiales didácticos para realizar seminarios en colegios técnicos		50.000	250.000	250.000
Elaborar materiales para difundir la estrategia de reducción de riesgos asociados a plaguicidas		20.000	100.000	100.000
Elaborar y disponer documentos de actuación interinstitucional en las diferentes situaciones			-	-
Elaborar materiales sobre impactos y efectos de las sustancias COPs en la salud y el ambiente		60.000	300.000	300.000
Lograr una mayor participación de las instituciones en los medios de comunicación			-	-
Realizar campañas de sensibilización a la población en general de materiales con contenido COPs		40.000	200.000	200.000

Difundir y comunicar sobre los riesgos potenciales de los nuevos COPs			-	-
Generar información sobre los riesgos potenciales			-	-
Promover un programa de investigaciones sobre los efectos en la salud de poblaciones ambiental				-
Sistematizar la información existente a nivel nacional	200.000			200.000
Coordinar las acciones de investigación (vacíos y superposiciones)				-
Fortalecer a las instituciones involucradas con el manejo de COPs con capacitaciones para su gestión				
Costo total en dolares americanos (UDS)	4.028.000	945.000	4.725.000	8.753.000

El costo total estimado para el PNA 2017 asciende a dólares americanos 8.753.000. Si se lo analiza por eje estratégico, se tiene que el mayor porcentaje del presupuesto (44%) se destina acciones correspondiente a correspondiente educación, sensibilización y participación ciudadana educación, sensibilización y participación ciudadana, el siguiente eje con un porcentaje importante (37%) corresponde al Fortalecimiento de las Instituciones, seguido por los otros Ejes Estratégicos, con un porcentaje similares y en conjunto conforman el restante porcentaje (19%) del presupuesto total.

Esta asignación se explica por el concepto que se introduce al inicio del plan, y sobre el cual se fundamenta el presente plan, la administración del riesgo. Este principio tiene por objetivo alentar a las acciones de prevención, es decir en una situación ideal, se busca evitar acciones y actividades que luego se debe reparar.

Siguiendo principio, este plan representa mayores inversiones en acciones de largo plazo, como son la creación y fortalecimiento de la capacidad institucional, así como en la educación, sensibilización y participación ciudadana.

Actualmente, la capacidad de las instituciones del sector público está relacionada con la gobernanza. En este sentido, construir capacidad institucional significa también promover y crear redes de interacción entre las organizaciones del sector público y privado y las ONGs. Este plan de aplicación Este plan de aplicación la creación y fortalecimiento de la capacidad institucional van enfocados al trabajo conjunto y cooperativo de las instituciones públicas y privadas y en ese sentido es fundamental la armonización de las funciones y actividades en la gestión de las sustancias COPs.

En este sentido, la capacidad institucional también tiene que ver con la capacidad del modelo actual, los recursos, así como la disponibilidad de herramientas e instrumentos para lograr el cumplimiento de las disposiciones legales que le atribuyen facultades y la capacidad en el control de ingresos, identificación, usos y eliminación de las sustancias COPs.

El otro Eje clave para la implementación de este plan es la elaboración y aplicación de programas de formación, educación y de sensibilización del público, especialmente para las mujeres, los niños y las personas menos instruidas, sobre los COPs, así como sobre sus efectos para la salud y el medio ambiente.

En este contexto la clave es lograr la sensibilización del tema a los tomadores de decisión, que son los que tienen la capacidad de cambiar las políticas en nuestro país (senadores, diputados, ministros).

Sin duda los otros Ejes Estratégicos no son menos importantes, pero lo anterior mencionado facilita la implementación de las acciones y actividades más relevantes.

11. MONITOREO, EVALUACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN

El monitoreo y la evaluación de las acciones y actividades de este plan de Aplicación 2018-2022, para un corto periodo de ejecución, llegando al 2030, de esta forma coincide con el Plan Nacional de Desarrollo, (PND, 2030). El mismo se llevan a cabo en diversos niveles, dependiendo de las metas y objetivos del programa y del alcance de los ejes estratégicos y sus acciones planteadas.

Es importante hacer una definición de estos dos conceptos, por un lado el monitoreo es el proceso sistemático de recolectar, analizar y utilizar información para hacer seguimiento al progreso de una acción o programa en pos de la consecución de sus objetivos, y de esta forma guiar las decisiones de gestión. El monitoreo generalmente se dirige a los procesos en lo que respecta a cómo, cuándo y dónde tienen lugar las actividades, quién las ejecuta y a cuántas personas o entidades beneficia.

El monitoreo se realiza una vez comenzado el programa y continúa durante todo el período de Aplicación, a veces se hace referencia al monitoreo como proceso, desempeño o evaluación formativa.

Por otra parte la evaluación es una apreciación sistemática de una actividad, proyecto, programa, política, tema, sector, área operativa o desempeño institucional. La evaluación se concentra en los logros esperados y alcanzados, examinando la cadena de resultados (insumos, actividades, productos, resultados e impactos), procesos, factores contextuales y causalidad, para comprender los logros o la ausencia de ellos. La evaluación pretende determinar la relevancia, impacto, eficacia, eficiencia y sostenibilidad de las intervenciones y su contribución a la consecución de resultados.

Sin embargo, en la evaluación, los datos de las conclusiones, recomendaciones y lecciones Sin embargo en la evaluación los datos de las conclusiones, recomendaciones y lecciones de una evaluación deben ser usados en los futuros procesos de toma de decisiones relacionados con el programa.

Es importante tener en cuenta los siguientes factores en su aplicación:

- Durante el periodo de la aplicación del plan, se realizarán informes de seguimiento anuales los cuales también nutrirán los informes de seguimiento anual del Plan Nacional de Aplicación.
- Este seguimiento deberá apoyarse en el uso de indicadores de seguimiento y cumplimiento que deberán ser identificados al inicio de cada una de las medidas contenidas en el presente plan.
- Adicional a los informes de seguimiento anuales, se realizará una evaluación de medio tiempo, con el fin de analizar los elementos facilitadores y las barreras, usar las lecciones aprendidas y proponer una estrategia para superar los obstáculos, de manera de posibilitar el cumplimiento de los objetivos planteados, hacia el final del período.
- El Plan Nacional de Aplicación año 2017 tendrá una actualización cada 5 años, en

este punto es importante resaltar la necesidad de crear el sistema para generación y recopilación de información en la gestión de inventarios, el mismo debe identificar las sustancias, su ciclo de vida (importación/fabricación, uso, disposiciones finales y eliminación)

- Uno de los requisitos para sostener este sistema de gestión de inventarios en COPs es la participación de cada una de las instituciones y el compromiso para la concreción del mismo.

Para este Plan de Aplicación 2018-2030 se propone un sistema sencillo y aplicable de monitoreo y evaluación, siguiendo los lineamientos establecidos en las tablas resultantes del Taller de “Revisión y Actualización del Plan Nacional del Convenio de Estocolmo” (basado en la estructura del Marco Lógico) llevado a cabo en el mes de octubre de 2017 en la ciudad de Asunción con participación de representantes institucionales.

El marco lógico es considerado una herramienta útil para organizar y resumir la información del proyecto. Pueden también guiar la aplicación del proyecto utilizando información periódica de monitoreo, un proyecto puede adaptar el plan anual e incluso modificar los niveles inferiores del marco lógico para indicar lo que objetivamente puede lograrse el próximo año.

12. REFLEXIONES FINALES

Los contaminantes orgánicos persistentes (COPs) son compuestos químicos que tienen como factor común su severo impacto sobre la salud pública y el medio ambiente a nivel global. Algunos han sido elaborados de forma intencional por actividades del ser humano y otros se generan no intencionalmente.

En nuestro país, la agricultura y ciertas actividades industriales están relacionadas con la generación de los COPs. Algunos plaguicidas, materiales retardantes de llamas, equipos eléctricos y electrónicos, y otros artículos de uso diario contienen estas sustancias. Adicionalmente, actividades como las quemas de biomasa, las emisiones de los vehículos, hornos y calderas industriales son también fuentes importantes de estas sustancias.

En Paraguay se han identificado sitios, cursos de agua e inclusive personas en exposición debido al mal uso o la falta de conocimiento sobre la peligrosidad de las sustancias COPs. Varios reportes presentados en la sección de diagnóstico evidencian que se deben tomar medidas serias para mejorar la gestión integral de los COPs, considerando la complejidad y multisectorialidad de la problemática.

El inventario de COPs año 2015 fue llevado a cabo para las sustancias representados por grupos conocidos como plaguicidas, dioxinas y furanos, PCBs, HBDE, PBDE y PFOS. Del total inventariado el mayor porcentaje en participación está representado por el grupo de PFOS (87%), seguido PBDE (5%), PCBs (5%), HBCD (4%), siendo plaguicidas y emisiones de dioxinas y furanos los de menor aporte relativo.

Los PFOS son sustancias de uso cotidiano (textiles, alfombras, papel, cuero, productos de limpieza, espumas contra incendio, etc.), por lo que se han convertido en bienes de uso masivo, desconociendo los riesgos de su inadecuada utilización.

En relación al grupo de PBDE, el mayor aportante de emisiones de sustancias COPs se encuentra en los AEE, que al llegar al final de su vida útil se convierte RAEE. Estos productos se convierten en desechos en los distintos vertederos sin ningún tipo de control, e incluso también son destinados en las vías públicas, debido a que el país no cuenta con normativas que regulen su gestión específica.

En relación a las sustancias denominadas HBCD, se podría considerar como el mayor aportante las prendas de vestir de equipos de protección personal, que pasarían al final de sus vidas útiles en rellenos sanitarios o vertederos a cielo abierto, al igual que las sustancias PBDE. En este punto, nuestro país no cuenta con capacidad analítica pero es imperante la necesidad de sustituir por sustancias más inocuas.

Es fundamental iniciar una fuerte campaña masiva donde se haga conocer los riesgos de las características de los PFOS, potencial riesgo y amenaza, en casos de usos de productos a nivel doméstico e industrial para nuestra salud, que pasan por materiales inocuos y que aportan mucho a la comodidad de la vida moderna.

Asimismo, es importante en la gestión de este tipo de sustancia el cumplimiento de las normativas de gestión de residuos sólidos orientado a la segregación, tratamiento y disposición diferenciada de los mismos, de acuerdo a su naturaleza. Esta acción va contribuir en evitar la contaminación de agua, suelo y el ambiente en general.

Es importante ir considerando el enfoque donde la responsabilidad por los productos que fabrican, lo asume el fabricante, durante todo su ciclo de vida, incluyendo los impactos ambientales que puedan presentar durante su fabricación, uso y disposición. La extensión de la responsabilidad incentiva a los fabricantes a reducir la toxicidad y cantidad

de materiales utilizados para hacer los productos, y a alargar la vida útil de los mismos.

Por su parte la ciudadanía debe asumir la responsabilidad en la minimización de generación de residuos. Esto se logra analizando los productos también al momento de la compra, por su capacidad para generar residuos, lo que lleva a considerar sustitución de materiales.

Para los residuos industriales, sus generadores deben adoptar compromisos obligatorios de disminución de los residuos producidos, en plazos y volúmenes concretos. Deben asimismo rendir cuentas a la comunidad sobre los contaminantes que liberan al ambiente y los esfuerzos que realizan para disminuir el uso y la generación de tóxicos

Por otra parte, a pesar de que los plaguicidas COPs poseen una baja contribución en términos porcentuales en este inventario año 2015, reportes evidencian que la cantidad global de plaguicida obsoleto se ha incrementado en más de 2 veces en el período 2006- 2017, respecto al 2008.

Técnicos del SENAVE, que fueron capacitados en Salvaguarda de Plaguicidas por la FAO han realizado varios trabajos de re empaque de plaguicidas en los sitios, pero no se conoce gestiones de plaguicidas COPs en determinados sitios que sí contenían estas sustancias, según el inventario FAO 2006. Además, existen iniciativas que comprenden el monitoreo de agua, sedimentos en cuerpos de agua, que evidencia la presencia de trazas de los plaguicidas categorizados como COPs.

Teniendo en cuenta la característica agrícola-ganadero del país por excelencia, es fundamental el control y buen manejo de los plaguicidas, y no permitir una expansión indiscriminada de la utilización irresponsable, que podría afectar al medio ambiente, la biodiversidad y a la población. Esta actividad impacta en forma indirecta a la buscada reducción de emisiones de dioxinas y furanos, ya que son fuentes potenciales de emisiones.

Considerando que nuestro país es agrícola-ganadero por excelencia, es fundamental el control y buen manejo de los plaguicidas, y no permitir una expansión indiscriminada de la utilización irresponsable, afectando al medio ambiente, la biodiversidad y a la población. Esta actividad afecta en forma indirecta a la reducción de emisiones de dioxinas y furanos, ya que son fuentes potenciales de emisiones.

Es importante resaltar que para lograr una efectiva implementación del presente Plan es necesario introducir un rol más relevante por parte de la sociedad civil en apoderándose y sintiéndose co-responsable conjuntamente con las autoridades nacionales de este cambio.

Sin embargo, para que ésta situación de empoderamiento en este proceso por parte de la población en general debe trabajar en incorporar nuevos conocimientos y competencias como una persona íntegra caracterizada por la responsabilidad, la solidaridad, la cooperación y la participación en colaborar en la construcción de metas y objetivos comunes.

13. REFERENCIAS

- Banco Central del Paraguay. (2012). Informe Económico Anual, Anexo Estadístico. Paraguay.
- Banco Central del Paraguay. (2015). Informe Económico Anual, Anexo Estadístico. Paraguay.
- Campaña de Basura Electrónica Greenpeace Argentina. Disponible: <http://www.greenpeace.org/argentina/Global/argentina/report/2009/3/sustancias-t-xicas-en-los-apar.pdf>
- Centro Nacional de Referencia de Contaminantes Orgánicos Persistentes. CNR COPs. Breve perfil de las sustancias COPs incluidas en el Convenio de Estocolmo y el Reglamento (CE). Nº 850/2004. Disponible en: <http://www.cnrCOPs.es/gc/assets/docs/Sulfonato%20de%20perfluorooctano.pdf>
- Centro Nacional de referencia sobre Contaminantes orgánicos persistentes, CNR COPs. Disponible en: <http://www.cnrCOPs.es/gc/informate/que-son-los-COPs/>
- Centro Nacional de referencia sobre Contaminantes orgánicos persistentes, CNR COPs. Disponible en: <http://www.cnrCOPs.es/gc/informate/que-son-los-COPs/>
- Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos (2014). Anuario Estadístico de Paraguay 2014. Secretaría Técnica de Planificación del Desarrollo Económico y Social. 341 p.
- Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos (2015). Encuesta Permanente de Hogares 2015. Paraguay.
- Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos (2015). Proyección de la Población Nacional, Áreas Urbana y Rural por Sexo y Edad, 2000-2025. Paraguay.
- Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos (2016). Encuesta Permanente de Hogares 2016. Paraguay.
- Dirección General de Estadísticas Encuestas y Censos. (2012). III Censo Nacional de Población y Vivienda para Pueblos Indígenas. Paraguay.
- Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (2014). Principales resultados de pobreza y distribución del ingreso. Asunción-Paraguay.
- Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (2014). Compendio Estadístico Ambiental del Paraguay 2014.
- Geología del Paraguay – Acuífero Patiño - www.geologiadelPy.com
- Gobierno de la República de Guatemala. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: http://www.marn.gob.gt/s/estocolmo-COPs/paginas/COPs_PFO
- Gobierno de la República de Guatemala. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. Disponible: http://www.marn.gob.gt/s/estocolmo-COPs/paginas/COPs_PFOS
- <http://www.mapama.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/productos-quimicos/contaminantes-organicos-persistentes-COPs/>
- Investigación para el Desarrollo (2016). Evaluación del vínculo entre los sistemas productivos y el uso del agua en el Paraguay en un contexto de cambio climático.
- Investigación para el Desarrollo (2016). Manejo y gestión eficiente de residuos sólidos hospitalarios.
- Masi, F., Crecimiento económico y el factor agroalimentario (2014). Disponible en: <http://www.cadep.org.py/uploads/2014/12/Sector-Externo-Dic.-2014.-Fernando-Masi.pdf>
- Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2008). Censo Agropecuario Nacional 2008. Ed. DDCYEA Ministerio De Agricultura y Ganadería. San Lorenzo, Paraguay.
- Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España.

Dioxinas y Furanos (PCDD+PCDF). Disponible en: <http://www.prtr-es.es/Dioxinas-y-Furanos-PCDDPCDF,15634,11,2007.html>

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España. Contaminantes Orgánicos Persistentes: COPs. Disponible en:

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España. Disponible en: <http://www.prtr-es.es/Dioxinas-y-Furanos-PCDDPCDF,15634,11,2007.html>

Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Gobierno de España. Disponible en: <http://www.prtr-es.es/Dioxinas-y-Furanos-PCDDPCDF,15634,11,2007.html>

Ministerio de Hacienda Subsecretaría de Estado de Economía República del Paraguay. Perfil Económico y Comercial. Dirección de Integración. Departamento de Estrategias Comerciales e Integración (DECI), Mayo 2017.

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC). Electricidad – Generación. Disponible en: http://www.ssme.gov.py/vmme/index.php?option=com_content&view=article&id=1216&

NAUMANN Carlos M., CORONEL M. María C. Atlas Ambiental del Paraguay: Con fines educativos. Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Secretaría del Ambiente del Paraguay (SEAM) y Ministerio de Educación y Cultura del Paraguay (MEC) - Paraguay. Asunción, 2008. 84 p.

por Sexo y Edad, según Departamento, 2000-2025. Revisión 2015”

Sanación Natural Integral SANAIA. Disponible en: <http://www.sanaia.es/contenidos%20TOXICOS/toxicos%20%201c%20COPs%208%20Alquilinos.html>

SEAM, 2007. Inventario Nacional de Emisiones de Dioxinas y Furanos.

SEAM, 2007. Inventario Nacional de Plaguicidas COPs.

SEAM., 2007. Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, 2007.

Secretaría de Ambiente (2014) Plan Nacional de Cambio Climático. Fase I: Estrategia de Mitigación, Asunción Paraguay, Marzo 2014.

Secretaría de Ambiente. Gobierno de Pampa. Disponible en: <http://www.ecologiaalpampa.gov.ar/temas-ambientales/bifenilos-policlorados-PCBs.htm>

Secretaría de Ambiente. Gobierno de Pampa. Disponible en: <http://www.ecologiaalpampa.gov.ar/temas-ambientales/bifenilos-policlorados-PCBs.htm>

Secretaría del Ambiente, Oficina Nacional de Cambio Climático. (2016). Tercera Comunicación Nacional a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Asunción, Paraguay: SEAM.

Secretaría Técnica de Planificación (2013). Plan Nacional de Desarrollo 2030.

Subsecretaría de Ambiente. Gobierno de la Pampa. Disponible en: <http://www.ecologiaalpampa.gov.ar/temas-ambientales/bifenilos-policlorados-PCBs.html>

Taller Subregional para el Apoyo a la Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (COPs) Montevideo, Uruguay 18-22 de marzo de 2002.

Uso y manejo seguro de plaguicidas en Paraguay. Segunda Edición, Diciembre, 2007

14. ANEXOS

14.1 RESOLUCIÓN DEL COMITÉ NACIONAL DE COORDINACIÓN (CNC)



TEKOA
RESAJ
SAMBHYHA
SECRETARÍA DEL
AMBIENTE

TETÁ REKUAI
GOBIERNO NACIONAL
Japypa nande rapiré ko aña guive
Castroymnda el futuro naye

RESOLUCIÓN N° 138/17

POR LA CUAL SE CREA EL COMITÉ NACIONAL DE COORDINACIÓN PARA LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES Y SE ESTABLECE SU REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO.

Asunción, 24 de Febrero de 2017

VISTO: El pedido del Punto Focal del Convenio de Estocolmo realizado mediante el Memorándum DCA N° 063 de fecha 14 de febrero de 2017, en la cual menciona la necesidad de conformar un equipo interinstitucional como órgano de apoyo para la Revisión y Actualización del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, el Memorándum DCCA N° 063 de fecha 14 de febrero de 2017, firmado por el Licenciado Fernando Brítez, Director de la Dirección de Calidad Ambiental y Punto Focal del Convenio de Estocolmo, la providencia de fecha 14 de febrero de 2017 de la Dirección de Gabinete, y;

CONSIDERANDO: Que, el Convenio de Estocolmo es un tratado internacional, que tiene como objetivo proteger la salud humana y el medio ambiente frente a los Contaminantes Orgánicos Persistentes, e invita a las Partes a tomar medidas a nivel global para prevenir los efectos adversos causados por estas sustancias en todas las etapas de su ciclo de vida.

Que, los Contaminantes Orgánicos Persistentes, por sus propiedades muy peculiares de persistencia en el ambiente, bioacumulación, altamente tóxicos y capacidad de transportarse a largas distancias desde la fuente emisora; han provocado en el país como a nivel mundial daños a los ecosistemas y a la salud de las poblaciones, fundamentalmente en los años en que estos compuestos fueron utilizados en grandes cantidades. El Convenio ha agrupado a las sustancias en: Plaguicidas COPs, Sustancias Industriales y las Sustancias Producidas en forma No Intencional.

Que, el Gobierno del Paraguay firmó el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes en Mayo de 2001, ratificado por Ley N° 2333 el 6 de enero de 2004 y entró en vigor el 17 de mayo de ese mismo año, por lo que desde esa fecha, se obligó al país a elaborar un Plan Nacional de Implementación PNI para hacer frente a los compromisos derivados del artículo 7° del Convenio, sobre "Planes de Aplicación" que establece: "Cada parte deberá elaborar un plan para el cumplimiento de sus obligaciones emanadas del presente Convenio y se esforzará en aplicarlo, en donde transmitirá su plan de aplicación y revisará y actualizará, según corresponda, su plan de aplicación a intervalos periódicos".

Que, este Plan Nacional de Implementación fue entregado y aprobado en el PNUMA y en la Convención de Estocolmo en el año 2008.

Que, posteriormente, la Secretaría a través de las decisiones; SC-1/12, durante la COP-1 y SC-4/10, SC-4/18 en la cuarta reunión de la Conferencia de las Partes-, solicitó a las Partes, revisar y actualizar sus Planes Nacionales. La Conferencia de las Partes examinó y decidió enumerar 9 nuevos Contaminantes Orgánicos Persistentes a los anexos A, B y C de la Convención, según lo recomendado por el Comité de Revisión de Contaminantes Orgánicos Persistentes.

Que, la República del Paraguay como país signatario de la Convención de Estocolmo debe revisar, actualizar y volver a enviar sus planes de aplicación. El Convenio de Estocolmo fue modificado en la quinta sesión de la Conferencia de las Partes para incluir nuevas Sustancias Contaminantes Orgánicas Persistentes y en la sexta reunión para incluir el Endosulfán y el Hexabromociclododecano en el Anexo A, con exenciones específicas.

Que, el Paraguay a través de la Secretaría del Ambiente está ejecutando el Proyecto de Revisión y Actualización del mismo, que incluirán las últimas sustancias agregadas a los anexos del Convenio.





TEKOHÁ
RESAÍ
SAMBYHYHA
SECRETARÍA DEL
AMBIENTE

TETÁ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL
Joseph hãnde repórã hã aya guive
canstruyenda el futuro hay

RESOLUCIÓN N° 38/17

POR LA CUAL SE CREA EL COMITÉ NACIONAL DE COORDINACIÓN PARA LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES Y SE ESTABLECE SU REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO.

Que, actualmente son 23 contaminantes orgánicos persistentes, para los cuales hay que proponer medidas prohibitivas y restrictivas de producción y uso.

Que, el proceso de revisión y actualización Plan Nacional de Aplicación de los Contaminantes Orgánicos Persistentes permitirá al Paraguay actualizar los inventarios de las primeras 12 sustancias catalogadas como Contaminantes Orgánicos Persistentes y realizar inventarios de productos y artículos que contienen los últimos Contaminantes Orgánicos Persistentes listados en el Convenio.

Que, para la revisión y actualización del Plan Nacional de Implementación es necesario crear un Comité Nacional de Coordinación conformado como un equipo interinstitucional que aglutina a todos los organismos gubernamentales y no gubernamentales, como ser ministerios, secretarías e interesados en la administración de los Contaminantes Orgánicos Persistentes, incluyendo la participación de grupos técnicos y expertos.

Que, el Plan Nacional de Implementación deberá estar enfocado en la identificación y elaboración de estrategias de identificación, gestión y eliminación de los productos químicos industriales considerados como Contaminantes Orgánicos Persistentes como Éteres de Difénilos Bromados (BDE) y Sulfonato de Perfluorooctano (PFOS), debido a su uso global en procesos industriales, productos (aparatos electrónicos especialmente) y flujos de reciclaje. Para estos productos químicos, es necesario realizar nuevos análisis de inventario en términos de cadena de suministro, análisis de flujo de materiales, así como también incluir otras partes interesadas, fundamentales para enfrentar los desafíos de mitigar y eliminar los peligros y riesgos asociados con los nuevos productos de consumo que contienen Contaminantes Orgánicos Persistentes.

Que, por el Artículo 14° de la Ley 1561/00 "Por la cual se crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente" la Secretaría del Ambiente adquiere el carácter de autoridad de aplicación de todas aquellas disposiciones legales (leyes, decretos, acuerdos internacionales, ordenanzas, resoluciones, etc.) que legislen en materia ambiental. En ese sentido, es Autoridad de Aplicación de la Ley N°2333/04 "QUE APRUEBA EL CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES".

Que, la Ley N° 1.561/2000 dispone en el art. 18 inc. g) que es atribución del Ministerio-Secretario Ejecutivo dictar todas las resoluciones que sean necesarias para la consecución de los fines de la Secretaría, pudiendo establecer los reglamentos internos necesarios para su funcionamiento.

Que, conforme al Decreto N° 2955 de fecha 13 de enero de 2015, se nombra al Señor Rolando Gabriel de Barros Barreto Acha, como Secretario Ejecutivo de la Secretaría del Ambiente (SEAM).

POR TANTO, en ejercicio de sus atribuciones legales,

EL MINISTRO

SECRETARIO EJECUTIVO DE LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE

RESUELVE:

Art. 1°: CREAR, el Comité Nacional de Coordinación como órgano de apoyo para la revisión y actualización del Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.





TEKOKHA
RESAJ
SAMBYHYHA
SECRETARÍA DEL
AMBIENTE

TETÁ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL
Jaipoo Rinde repa'e ko'aga guive
Canstuyenda al futuro hy

RESOLUCIÓN N° 138/17

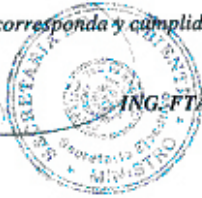
POR LA CUAL SE CREA EL COMITÉ NACIONAL DE COORDINACIÓN PARA LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES Y SE ESTABLECE SU REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO.-----

Art 2°: DISPONER, que el Comité Nacional de Coordinación para su buen funcionamiento desarrollará sus actividades según lo dispuesto en el Reglamento que forma parte de la presente Resolución de acuerdo al Anexo I.-----

Art 3° COMUNICAR, a quienes corresponda y cumplida archivar.-----



MARIA TERESA VÁZQUEZ
Secretaria General



ING. FTAL. ROLANDO DE BARROS BARRETO
Ministro, Secretario Ejecutivo
Sambyhyhára



TEKOA
RESAJ
SAMBITHYA
SECRETARÍA DEL
AMBIENTE

TETÁ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL
Tupaja munda repara ho ága quire
constituyendo el futuro hoy

RESOLUCIÓN N° 138/17

POR LA CUAL SE CREA EL COMITÉ NACIONAL DE COORDINACIÓN PARA LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES Y SE ESTABLECE SU REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO.-----

ANEXO I

REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO DEL COMITÉ NACIONAL DE COORDINACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES.

A) DISPOSICIONES GENERALES

- a) El presente Reglamento tiene por objeto regular la organización y el funcionamiento del Comité Nacional de Coordinación en el marco del proyecto "Revisión y actualización del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes en el Paraguay".-
- b) Para los efectos de este Reglamento, se entenderá por:
 1. **Convenio:** Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.-
 2. **Proyecto:** proyecto "Revisión y actualización del Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes en el Paraguay".-
 3. **CNC:** Comité Nacional de Coordinación.-
 4. **SGT:** Sub Grupos de Trabajos.-
 5. **COPs:** Contaminantes Orgánicos Persistentes.-
 6. **DNP:** Director Nacional del Proyecto, ejercido por el Secretario Ejecutivo - Ministro de la Secretaría del Ambiente.-
 7. **PF-CE:** Punto Focal del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.-
 8. **CNP:** Coordinador Nacional del Proyecto, responsable por la ejecución del Proyecto.-
 9. **Consultores:** Equipo de trabajo encargado de la obtención, recopilación y sistematización de información para la elaboración de los Inventarios Nacionales de Contaminantes Orgánicos Persistentes.-
 10. **PNA:** Plan Nacional de Aplicación del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.-
 11. **CP:** Conferencia de las Partes del Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes.-
 12. **SEAM:** Secretaría del Ambiente.-
 13. **PNUMA:** Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.-
 14. **GEF:** siglas en inglés para Global Environment Facility o en español FMAM - Fondo Mundial para el Medio Ambiente.-
 15. **PNUD:** Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.-
 16. **Tipos de COPs iniciales:** Aldrina; Clordano; DDT (dicloro difenil tricloretano); Dieldrina; Endrina; Heptacloro; Mirex; Toxafeno; HCB (hexaclorobenceno); PCB (policloruro de bifenilo); PCDD (policlorodibenzodioxinas); PCDF (policlorodibenzofuranos).-
 17. **Tipos de nuevos COPs:** Clordecona; Lindano; Alfa hexaclorociclohexano; Beta hexaclorociclohexano; Endosulfán; Hexabromobifenilo; Hexabromociclododecano; Éter de hexabromodifenilo; Éter de





TEKOKHA
RESAJ
SÁMBYHYHA
SECRETARÍA DEL
AMBIENTE

TETÁ REKUAI
GOBIERNO NACIONAL
Jajape hante roperá ko aña guive
Carituvyngade el futuro hary

RESOLUCIÓN N° 38/17

POR LA CUAL SE CREA EL COMITÉ NACIONAL DE COORDINACIÓN PARA LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES Y SE ESTABLECE SU REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO.

heptabromodifenilo; Éter de tetrabromodifenilo; Éter de pentabromodifenilo; PFOS (sulfonato de perfluor octano).-

- c) El CNC es el órgano de apoyo para la ejecución del Proyecto, que será coordinado por el PF-CE y el CNP. Éste estará compuesto por los representantes de las instituciones gubernamentales y no gubernamentales relevantes, involucrados con la producción, uso, consumo, manejo, investigación, gestión y protección en el tema de COPs, que han sido designados oficialmente por sus instituciones ante la SEAM.-
- d) Podrán integrar el CNC los representantes oficialmente designados por las instituciones gubernamentales y no gubernamentales relevantes, involucrados con la producción, uso, consumo, manejo, investigación, gestión y protección en el tema de COPs. Sin embargo, podrán participar otros técnicos en forma individual en calidad de invitados, con el fin de obtener mayor información y enriquecer las opiniones y aportaciones.-
- e) Las reuniones del CNC estarán presididas por el DNP. En ausencia de éste lo hará el PF-CE o en su caso el CNP.-
- f) Se elaborarán actas sobre los temas tratados y recomendaciones emitidas en las reuniones del CNC.-
- g) El CNC tiene por principales objetivos:
 - 1. Contribuir en el aumento de conciencia con los SGT respecto al tema de COPs y el Convenio.-
 - 2. Contribuir en el logro del compromiso político de cada una de las instituciones involucradas que permita un desarrollo exitoso del PNA.-
 - 3. Contribuir en la actualización y elaboración de los Inventarios Nacionales de COPs mediante la provisión y facilitación de acceso a la información requerida, y brindar orientación y apoyo técnico.-
 - 4. Contribuir en el cumplimiento del artículo 7° del CE en la revisión y análisis de la propuesta técnica de PNA.-
 - 5. Construir capacidades para actualizar el PNA.-
 - 6. Fortalecer la coordinación a nivel nacional e internacional.-

B) FUNCIONES DE LOS MIEMBROS DEL CNC

- a) De conformidad con el marco normativo definido por el Convenio y las directrices guías, las funciones del CNC serán las siguientes:
 - 1. Proveer y facilitar el acceso a información e instalaciones necesarias al CNP y/o Consultores.-
 - 2. Participar de las reuniones y talleres que convoque el CNP a través del PF-CE.-
 - 3. Participar en la elaboración del PNA.-
 - 4. Determinar las prioridades nacionales en relación al PNA.-
 - 5. Aprobar el PNA.-

C) GRUPOS TEMÁTICOS

- a) Para el buen desarrollo de las actividades del CNC y el logro de los objetivos del Proyecto, la misma estará dividida en los siguientes SGT:
 - 1. SGT PCBs, compuesto por:
 - 1. Ministerio de Industria y Comercio (MIC).-





TEKOKHA
RESAJ
SAMBYHYHA
SECRETARÍA DEL
AMBIENTE

TETÁ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL
Jejué hañe rapera ho ija quive
Contribuyendo al futuro hoy

RESOLUCIÓN N° 138/17

POR LA CUAL SE CREA EL COMITÉ NACIONAL DE COORDINACIÓN PARA LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES Y SE ESTABLECE SU REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO.

2. Ministerio de Defensa Nacional (MDN).-
 3. Ministerio de Educación y Ciencias (MEC).-
 4. Ministerio del Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS).-
 5. Administración Nacional de Electricidad (ANDE).-
 6. Dirección Nacional de Aduanas (DNA).-
 7. Administración Nacional de Navegación y Puertos (ANNP).-
 8. Instituto de Previsión Social (IPS).-
 9. Comisión Nacional de Ciencias y Tecnologías (CONACYT).-
 10. Petróleos Paraguayos (PETROPAR).-
 11. Entidad Binacional Yacyretá. -
 12. Itaipu Binacional. -
 13. Facultad de Ciencias Químicas – Universidad Nacional de Asunción (FCQ).-
 14. Centro Multidisciplinarios de Investigación Tecnológica (CEMIT).-
 15. Unión Industrial Paraguaya (UIP).-
 16. Asociación de Ingenieros Químicos del Paraguay. -
 17. Análítica S.A. -
2. SGT Plaguicidas, compuesto por:
1. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).-
 2. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS) a través de:
 - Dirección de Vigilancia de Enfermedades No Transmisibles. -
 - Laboratorio Central. -
 - Centro Nacional de Toxicología. -
 - Servicio Nacional de Erradicación del Paludismo. -
 - Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición. -
 3. Ministerio del Trabajo, Empleo y Seguridad Social (MTESS).-
 4. Secretaría Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE).-
 5. Dirección Nacional de Aduanas (DNA).-
 6. Itaipu Binacional. -
 7. Facultad de Ciencias Agrarias – Universidad Nacional de Asunción (FCA).-
 8. Centro Multidisciplinarios de Investigación Tecnológica (CEMIT).-
 9. Asociación de Ingenieros Agrónomos del Paraguay. -
 10. Red de Acción en Plaguicidas y sus alternativas en América Latina (RAP-AL). -
3. SGT Dioxinas y Furanos, compuesto por:
1. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC).-
 2. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS) a través de:
 - Dirección General de Salud Ambiental. -
 3. Ministerio de Defensa Nacional (MDN).-
 4. Secretaría de Emergencia Nacional (SEN).-
 5. Dirección Nacional de Aduanas (DNA).-
 6. Dirección Nacional de Transporte (DINATRA).-
 7. Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN).-
 8. Aceros del Paraguay (ACEPAR). -





RESOLUCIÓN N° 132/17

POR LA CUAL SE CREA EL COMITÉ NACIONAL DE COORDINACIÓN PARA LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES Y SE ESTABLECE SU REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO.-----

9. Industria Nacional del Cemento (INC).-
 10. Itaipu Binacional.-
 11. Organización Paraguaya de Cooperación Intermunicipal (OPACI).-
 12. Municipalidad de la ciudad de Asunción.-
 13. Facultad de Ciencias y Tecnologías de la Universidad Católica.-
 14. Laboratorio de Investigación de la Atmósfera y Problemas Ambientales – Universidad Nacional de Asunción (LIAPA).-
 15. Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Paraguay (CBVP).-
 16. Empo S.A.-
 17. El Farol S.A.-
 18. Tayi Ambiental S.A.-
 19. Sermat S.A.-
 20. Alter Vida.-
4. SGT Nuevos COPs, compuesto por:
1. Secretaría de Acción Social (SAS).-
 2. Dirección Nacional de Aeronáutica Civil (DINAC).-
 3. Dirección Nacional de Aduanas (DNA).-
 4. Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL).-
 5. Policía Nacional.-
 6. Itaipu Binacional.-
 7. Organización Panamericana de la Salud (OPS).-
 8. Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Paraguay (CBVP).-
 9. Sociedad Paraguaya de Pediatría.-
 10. Cámara de Importadores del Paraguay.-
 11. Asociación de Universidades Privadas del Paraguay.-
 12. Cámara Paraguaya de Seguridad Industrial (CAPASI).-
 13. Cámara de la Industria Farmacéutica del Paraguay (CIFARMA).-
 14. Díaz Gill Medicina Laboratorial S.A.-
 15. Alter Vida.-
- b) Cada uno de los SGT estará liderado por una institución gubernamental según lo siguiente:
1. SGT PCBs: Administración Nacional de Electricidad (ANDE).-
 2. SGT Plaguicidas: Secretaría Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas (SENAVE).-
 3. SGT Dioxinas y Furanos: Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA).-
 4. SGT Nuevos COPs: Secretaría del Ambiente (SEAM).-
- c) Las reuniones de los SGT podrán realizarse en forma conjunta o por separado, siempre acompañados por el CNP y/o los Consultores.-
- d) Se elaborarán actas sobre los temas tratados y recomendaciones emitidas en las reuniones de los SGT.-

D) FUNCIONES DE LOS GRUPOS TEMÁTICOS

- a) Examinar las disposiciones del Convenio, en cuanto sean pertinentes para los productos químicos a actividades bajo examen.-
- b) Contribuir a la recolección de la información básica a nivel nacional sobre la producción (intencional o no intencional), el uso, la presencia en el medio ambiente





TEKONHA
RESAJ
SANGYHYHA
SECRETARÍA DEL
AMBIENTE

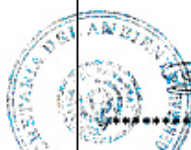
TETÁ REKUAI
GOBIERNO NACIONAL
Jaipao mande isopora ho isa quipo
Constituyente el futuro hay

RESOLUCIÓN N° 38/17

POR LA CUAL SE CREA EL COMITÉ NACIONAL DE COORDINACIÓN PARA LA REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN NACIONAL DE APLICACIÓN DEL CONVENIO DE ESTOCOLMO SOBRE CONTAMINANTES ORGÁNICOS PERSISTENTES Y SE ESTABLECE SU REGLAMENTO DE FUNCIONAMIENTO.-----

o los seres humanos y la disposición final de los productos químicos que se están estudiando.-

- c) Revisar y emitir la opinión técnica que se realicen para apoyar la integración de los planes de acción y del PNA durante su preparación y elaboración de los estudios.-*
- d) Tomar en cuenta las guías pertinentes y los conocimientos especializados del PNUMA, la SEAM y de otros en general.-*
- e) Concretar las propuestas de planes de acción a nivel nacional dentro de un marco sistemático, mediante la consideración de las metas pertinentes establecidas por el Convenio para los productos químicos, y la consideración de objetivos claves y actividades prioritarias que puedan ayudar a alcanzar las metas.-*



14.2 PRINCIPALES ACTIVIDADES DEL PROYECTO

Actividad	Descripción	
1. Taller Preliminar Lanzamiento del Proyecto	Realizado el 18 de noviembre de 2016, a fin de poner a conocimiento de los representantes de los grupos de interés, temas vinculados al Proyecto de Revisión	Participación: 45 personas
2. Taller de Lanzamiento del Proyecto	Realizado entre 5 y 6 de diciembre de 2016, capacitación en técnicas de Inventario y Revisión de PNA, por parte de técnicos de PNUMA, hoy ONU AMBIENTE. Conformación del Comité Nacional de Coordinación, sub dividida en 4 grupos de trabajo (Dioxinas y Furanos, PCBs, Plaguicidas y Nuevos COPs)	Participación: 96 personas en ambas jornadas
3. Talleres de Revisión y Validación de Inventarios COPs	Taller Dioxinas y Furanos: 17 de mayo de 2017 Taller Plaguicidas: 10 de agosto de 2017 Taller Nuevos COPs: 01 de octubre de 2017 Taller PCBs: 18 de octubre de 2017	Taller Dioxinas y Furanos participación: 16 personas Taller Plaguicidas participación: 47 personas Taller Nuevos COPs participación: 19 personas Taller PCBs participación: 17 personas
4. Talleres de Difusión del Proyecto	Realización de talleres en Asunción, área Metropolitana e Interior del país.	Participantes totales: 701 personas.
5. Fortalecimiento institucional a la SEAM	Talleres de capacitación a funcionarios de la SEAM, en 3 jornadas Taller de capacitación a Consultores Ambientales.	Talleres de capacitación a funcionarios de la SEAM participación: 51 personas Taller de capacitación a Consultores Ambientales participación: 48 personas
6. Taller de capacitación por parte de Consultores Internacionales. Validación PNA	Taller de Técnicas de Inventarios sobre Compuestos Orgánicos Persistentes : 09 de octubre del 2017 Taller de Buenas Practicas en el Manejo de Sustancias Químicas COPs: 10 de octubre del 2017 Revisión y Validación del Plan Nacional de Aplicación: 11 de octubre del 2017	Participación total: 54 personas.

14.3. METODOLOGIA PARA INVENTARIOS COPS

1. INTRODUCCIÓN

El Inventario COPs se refiere no solo a la cantidad de estas sustancias presentes en productos terminados, en residuos o en el medio ambiente, sino también a la gestión de las mismas.

Se ha trabajado en los grupos COPs correspondientes a los COPs iniciales y a los Nuevos COPs. Específicamente se ha elaborado Inventarios de los Nuevos COPs, Compuestos Bromados (Hexabromociclododecano, HBCD y Éteres de difenilos Polibromados, PBDE), Fluorados (Ácido sulfónico de perfluorooctano y sus sales, PFOS) y Plaguicidas, así como la Revisión y Actualización de los COPs Iniciales (Bifenilos Policlorados, PCBs, Dioxinas y Furanos y Plaguicidas). En el caso de Plaguicidas, tanto los iniciales como los nuevos, fueron estudiados en un solo apartado.

Se aborda a continuación, aspectos técnicos de cada grupo COPs, la Metodología empleada y los Resultados propiamente dicho de los Inventarios COPs.

1.1. Ácido sulfónico de perfluorooctano y sus sales (PFOS)

En su cuarta reunión, realizada en 2009, la Conferencia de las Partes (CP) del Convenio de Estocolmo acordó incluir nueve nuevos contaminantes orgánicos persistentes (COPs) en los anexos A, B y C del Convenio. A la luz de esta decisión, las Partes deben revisar y actualizar sus planes nacionales de aplicación (PNA), de conformidad con el párrafo 1 (c) del artículo 7 del Convenio. Los PNA actualizados deben ser transmitidos a la Conferencia de las Partes dentro de los dos años siguientes a la fecha de entrada en vigor de estas enmiendas; en este caso: agosto de 2012.

Uno de los nueve nuevos COPs que fueron incluidos en la lista del Anexo B del Convenio de Estocolmo en 2009 es el ácido sulfónico de perfluorooctano (PFOS), sus sales y el fluoruro de sulfonilo perfluorooctano (PFOSF). Este Anexo B, entró en vigor en el año 2010 y establece que sus producción y utilización deben ser eliminadas por todas las Partes, excepto por aquellas que hayan notificado a la secretaría que habrán de producir o utilizar estas sustancias con arreglo a las exenciones específicas y finalidades aceptables posibles. Por consiguiente, en varios países el PFOS sigue siendo producido y utilizado.

En la siguiente tabla, se presenta una lista de los usos para finalidades aceptables o las exenciones específicas estipuladas por el Convenio.

Tabla 14.1. Usos para finalidades aceptables o las exenciones específicas estipuladas por el Convenio

Finalidades aceptables	Exenciones específicas
Imágenes fotográficas	
Recubrimientos antirreflectantes y fotorresistores para semiconductores	Fotomáscaras en las industrias de semiconductores y pantallas de cristal líquido (LCD)
Agente decapante para semiconductores compuestos y filtros cerámicos	Laminado (enchapado) metálico (laminado metálico duro)
Líquido hidráulico para la aviación	Laminado (enchapado) metálico (laminado decorativo)
Laminado (enchapado) metálico (Laminado metálico duro) solo en sistemas de circuito cerrado	Piezas eléctricas y electrónicas para algunas impresoras y copiadoras a color
Ciertos dispositivos médicos (como capas de copolímeros de etileno tetrafluoretileno (ETFE) y producción de ETFE radio opaco, dispositivos médicos diagnósticos de uso in vitro, y filtros de color CCD)	Insecticidas para el control de las hormigas de fuego rojas y termitas importadas
Espumas extintoras	Producción química de petróleo
Cebos para insectos para el control de las hormigas cortadoras de hojas <i>Atta sp.</i> y <i>Acromyrmex sp.</i>	Alfombras

Las categorías de utilización no incluidas en las listas del Convenio constituyen usos prohibidos, tales como: Agentes de limpieza, Ceras para autos y pisos, Pinturas y Cosméticos.

Se recomendó a las Partes del Convenio elaborar un plan de acción para los PFOS y sustancias afines como parte de la actualización de su PNA. El objetivo de los planes de acción nacionales consiste en reducir y posteriormente eliminar el uso y la producción de PFOS y sustancias afines. Con el fin de aplicar las restricciones a la producción y el uso de PFOS y sustancias afines, y de reducir su efecto sobre la salud humana y el medio ambiente, es preciso identificar las fuentes de las emisiones y de exposición a PFOS. Esto se logra mediante la elaboración de un inventario nacional de los productos y artículos, producción, uso y eliminación de los residuos que contienen PFOS, así como rellenos sanitarios, existencias y sitios contaminados, entre otras fuentes.

Objetivos del inventario del PFOS

El principal objetivo del inventario es obtener la información necesaria para tomar varias decisiones importantes relativas a la gestión del PFOS y sustancias afines, y a la aplicación de las obligaciones establecidas en el Convenio de Estocolmo. Más concretamente, los objetivos son:

- * Evaluar si el actual uso, producción y la gestión de los productos químicos y desechos a nivel nacional cumplen con lo que exige el Convenio, e identificar las áreas en las que no lo hacen.*
- * Establecer la base para el desarrollo de una estrategia en el PNA (es decir, identificar los sectores económicos que hay que priorizar y el tipo de acciones que se necesita para esos sectores).*
- * Informar a la Conferencia de las Partes del Convenio sobre los avances realizados para eliminar el PFOS, sus sales y el PFOSF.*

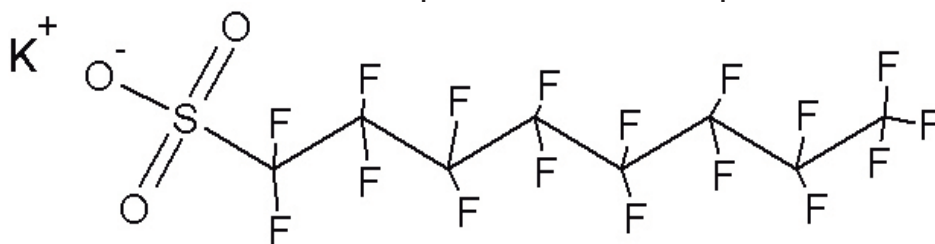
** Identificar las áreas donde se necesite apoyo financiero o técnico (en caso que los recursos sean limitados) para subsanar las deficiencias en el inventario y cumplir con las obligaciones del Convenio.*

Las cantidades de PFOS producido, usado, almacenado como reserva y generado como residuo brindan información importante acerca de la magnitud de las fuentes para la elaboración del PNA para el PFOS, y para desarrollar el plan de acción para las finalidades aceptables y las exenciones específicas registradas. Esta información también será necesaria para evaluar los avances realizados en la reducción de estas fuentes y para los futuros informes al Convenio. Algunas categorías de uso implican un uso amplio y difuso en las aplicaciones abiertas que pudieran representar un riesgo de exposición directa a los seres humanos y de liberación al medio ambiente.

PFOS, sustancias afines, características y listado del Convenio de Estocolmo

El PFOS es una sustancia aniónica totalmente fluorada, utilizada habitualmente como sal en algunas aplicaciones, o incorporada a polímeros de mayor tamaño. El objetivo de incluir al PFOS, sus sales y PFOSF en la lista del Convenio de Estocolmo es restringir el uso y la producción de PFOS y sus sustancias afines. El PFOS es producido sintéticamente a partir de PFOSF, pudiendo además producirse a partir de la disolución de sus sales. Los términos “sustancias afines o relacionadas” se aplican a todas las sustancias que contengan uno o más grupos de PFOS (definidos como $C_8F_{17}SO_2$) ²⁴ y que puedan, o que se supone que puedan degradarse dando lugar a pasaje de PFOS al medio ambiente. Estas sustancias relacionadas con el PFOS quedan restringidas por la lista de PFOSF, el material básico para su fabricación, y la inclusión del PFOS en la lista del Convenio. El PFOSF es un material intermedio utilizado en la producción de todos los compuestos sulfonatos de perfluoroalquilo C8, cuyos usos están restringidos a los que figuran como finalidades aceptables y exenciones específicas previstas en el Convenio. Existen muchas más sustancias afines, y todas ellas están reguladas por el Convenio. Se han elaborado varias listas de las sustancias relacionadas con el PFOS, siendo la más completa la elaborada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE, 2007). Las sustancias afines comprenden un grupo más amplio de sustancias que contienen sulfonato perfluorado y polifluorado con una longitud de sus cadenas de ocho carbonos, que pueden ser sales simples de PFOS (por ejemplo, de potasio, litio, amonio, dietanolamina) o polímeros que contienen PFOS. La figura 2-1 ilustra la fórmula estructural de PFOS presentada como su sal de potasio (PNUMA, 2002).

Figura 14.1. Fórmula estructural de PFOS presentada como su sal de potasio.



²⁴ Fuente: Orientaciones para el Inventario de ácido de perfluorooctano (PFOS) y sustancias químicas afines enunciadas en el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánico persistentes. Borrador 2012

La mayoría de las sustancias afines al PFOS son polímeros de alto peso molecular en los que el PFOS es sólo una fracción del polímero y del producto final (OCDE, 2002). Estas cadenas de carbono ($C_8F_{17}SO_2$) que contienen sustancias químicas industriales son llamadas sustancias afines o relacionadas con el PFOS. Si bien es difícil predecir el aporte neto de cada una de las sustancias afines a la carga ambiental total de PFOS, toda molécula que contenga la cadena de carbono de PFOS es en potencia precursora de PFOS. También se puede formar PFOS en el curso de procesos de degradación microbiana en el medio ambiente, o en procesos metabólicos de organismos más grandes, a partir de sustancias relacionadas con el PFOS (PNUMA, 2002).

* **Propiedades:** Los PFOS son moléculas anfipáticas (polar/apolar) que repelen la grasa y el agua y tienen excelentes propiedades tensoactivas, presentan estabilidad química, son resistentes a los ácidos y a las altas temperaturas.

* **Usos:** Se han utilizado para el tratamiento de superficies, en los productos antiadherentes, en telas resistentes a las manchas e impermeables, en las espumas para extinción de incendios, etc. Es producido en varios países.

La conclusión del Convenio de Estocolmo es que el PFOS es persistente y tiene propiedades de bioampliación y bioacumulación importantes, a pesar de no seguir el patrón clásico de otros COPs de dirigirse a los tejidos grasos, sino que se une a las proteínas plasmáticas y hepáticas.

1.2. Hexabromociclododecano, HBCD

En mayo de 2013, la Conferencia de las Partes enmendó el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (COPs) para añadir hexabromociclododecano (HBCD) al anexo A, con exención específica (decisión SC-6/13). De conformidad con el párrafo 4 del artículo 21 del Convenio, el depositario comunicó la enmienda a todas las Partes y, el 26 de noviembre de 2014, un año después de la notificación, entró en vigor para la mayoría de las Partes la enmienda que enumera el HBCD en el anexo A del Convenio de Estocolmo.

El HBCD se usa como aditivo pirorretardante a fin de demorar la combustión y retrasar la propagación de las llamas subsiguientes en vehículos, edificios o artículos durante su vida útil y almacenamiento. Los usos principales del HBCD son la espuma de poliestireno expandido y extruido en la aislación y la construcción, junto con otros usos en aplicaciones textiles y aparatos eléctricos y electrónicos-AEE (poliestireno de alto impacto). En textiles, el HBCD se utiliza para el revestimiento en tapizados y otros textiles de interior, incluso en aplicaciones de automoción. En general, se desconoce el volumen de artículos con HBCD como pirorretardantes importados y exportados en todo el mundo.

La liberación del HBCD al medio ambiente puede suceder durante la producción y fabricación, el procesamiento, el transporte, el uso, el manejo, el almacenamiento y como consecuencia del desecho de la sustancia o de productos que la contengan. La liberación puede proceder de descargas de fuentes puntuales o de emisiones difusas por el uso del producto manufacturado, como la instalación de planchas aislantes, el uso de textiles con pirorretardantes, o la erosión por los elementos atmosféricos y la

abrasión de productos con pirorretardantes debidos al uso. Varios estudios demuestran la presencia de HBCD en la atmósfera de interior y el polvo doméstico, así como en el polvo del interior de vehículos, nuevos o no. La combustión incontrolada y la incineración de la sustancia o de productos que la contengan pueden liberar como desechos, entre otros, emisiones de dioxinas y furanos polibromados.

Las emisiones procedentes de materiales que contienen HBCD serán una fuente potencial de liberación al medio ambiente a largo plazo. La mayor parte del volumen de HBCD producido acaba en artículos usados en el sector de la construcción, principalmente de poliestireno (expandido y extruido). No se han evaluado las posibles emisiones futuras procedentes de tales artículos. La vida útil declarada de la espuma de poliestireno en edificios es de entre 30 y 50 años. El uso de HBCD en planchas aislantes y el HBCD incorporado en edificios y construcciones va en aumento y es probable que las liberaciones procedentes del poliestireno expandido y extruido sean mayores en el futuro, en particular a partir de 2025 aproximadamente, dado que se renovarán o demolerán cada vez más edificios que contienen esos tipos de poliestireno con HBCD pirorretardante.

1.3. Éteres de difenilos Polibromados , PBDE

En el año 2009, la Conferencia de las Partes (CP) enmendó el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes (COPs) para añadir ciertos retardantes de llamas bromados (BFR) en su Anexo parte ²⁵

- Por Decisión SC-4/13²⁶ (UNEP-POPS-COPs.4-SC-4-13) Hexabromobifenilo (HBB): actividades producción y uso, sin excepciones para ambos casos.
- Por Decisión SC-4/14²⁷ (UNEP-POPS-COPs.4-SC-4-13) Dos éteres de polibromobifenilo (denominados colectivamente como COPs-PBDE en este documento):
- Éter de Hexabromobifenilo y éter de Heptabromodifenilo: actividad producción y uso, sin excepciones
- Éter de Tetrabromodifenilo y éter de Pentabromodifenilo: actividad producción y uso, con excepciones según la Sección V de la decisión.

Las Partes del Convenio para quienes las enmiendas han entrado en vigor, tendrán que cumplir las obligaciones previstas en el Convenio que conduzcan a la eliminación de los BFR incluidos en la lista.

Debido a la complejidad y magnitud del uso de los COPs-PBDE, su eliminación representa un reto difícil para muchas Partes. En Paraguay, el convenio fue ratificado por la Ley 2333²⁸ promulgada el 6 de enero del 2004, y entró en vigor en el mes de mayo del mismo año.

Estos productos químicos se han usado ampliamente en muchos sectores industriales para la fabricación de toda una gama de productos y artículos, entre los que se incluyen

²⁵ http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/treaties/es/unep-pop/trt_unep_pop_2.pdf

²⁶ UNEP-POPS-COPs.4-SC-4-13

²⁷ UNEP-POPS-COPs.4-SC-4-14

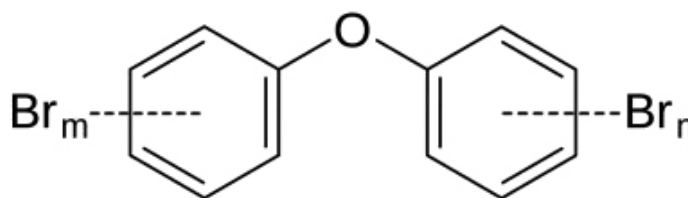
²⁸ www.bacn.gov.py/NTAzMA&ley-n-2333

muchos artículos de consumo. Por ejemplo, se han utilizado COPs-PBDE en la industria electrónica para la fabricación de carcasas de plástico para equipos informáticos y en la industria del transporte para la fabricación de espuma de relleno en los automóviles.

En el anexo A del Convenio²⁹ se presenta la lista de los productos tetrabromobifenilo, pentabromobifenilo, éter de hexabromobifenilo y heptaBDE; las Partes deben eliminar su producción y uso, con sujeción a las excepciones permitidas por el Convenio. No hay ninguna exención específica prevista para la producción o utilización del hexabromobifenilo (HBB).

Los éteres de difenilos polibromados (PBDE) (Figura 1) son un grupo de productos químicos aromáticos organobromados industriales que se han utilizado desde la década de 1970 como aditivos retardantes de llama en una extensa gama de productos - sobre todo en productos de consumo. Los PBDE se producían con tres grados distintos de bromación, y eran comercializados como c-PentaBDE, c-OctaBDE y c-DecaBDE (DecaBDE comercial).

Figura 14.2. Estructura de los éteres de difenilos polibromados (PBDEe)



Producción de mezclas comerciales de PBDE y HBB

El c-PentaBDE era producido en Israel, Japón, Estados Unidos de América (EEUU) y la Unión Europea (UE), y posiblemente China (PNUMA, 2006a, 2010b). La UE interrumpió su producción en 1997. Supuestamente, desde finales de la década de 1990, Estados Unidos era el principal productor de COPs-PBDE, pero puso fin a su producción en 2004.

El c-octaBDE se solía producir en los Países Bajos, Francia, EE.UU., Japón, Reino Unido e Israel. La producción se detuvo en la UE, EE.UU y la Cuenca del Pacífico en 2004; no hay información que indique que se esté produciendo en ningún país en desarrollo.

Los datos de producción de PBDE compilados para el Comité de Examen de los COPs (CECOP) del Convenio de Estocolmo indican que entre 1970 y 2005 la producción total de todos los PBDE rondaba entre 1,3 millones y 1,5 millones de toneladas.

Se estima que la cantidad total de c-PentaBDE y c-OctaBDE que se usa a nivel mundial es de alrededor de 100.000 toneladas de cada uno. Desde 1970 a 1976 los EE.UU. produjeron aproximadamente 5.400 toneladas de HBB. La información disponible sugiere que la producción y el uso del HBB cesaron en la mayoría de los países (si no en todos) en la década de 1970. Es posible, sin embargo, que todavía se esté produciendo HBB

²⁹ http://www.wipo.int/edocs/lexdocs/treaties/es/unep-pop/trt_unep_pop_2.pdf

en algún país en desarrollo o en países con economías en transición.

Se considera razonable afirmar que el uso de c-PentaBDE a nivel mundial se distribuye aproximadamente así: 36% en el transporte, 60% en muebles y el 4% restante en otros artículos; en general esas cifra concuerdan con la información analítica que surge de diferentes caudales de residuos. La Tabla 1 resume los antiguos usos de c-PentaBDE en diversos materiales y aplicaciones.

Tabla 14.2. Antiguos usos de c-PentaPBDE en polímeros / resinas; aplicaciones y artículos

Materiales/ polímeros/resinas	Aplicaciones	Artículos
Poliuretano (PUR)	Poliuretano (PUR) Materiales de acolchonamiento, empaques, almohadillado, construcción	Muebles, transporte, aislamiento acústico, embalaje, paneles de relleno, construcción de espuma PUR rígida
Textiles	Revestimientos	Revestimientos del revés del material e impregnación de alfombras, asientos de automóviles, muebles de hogares y edificios públicos, aviones, trenes subterráneos
Resinas epoxi	Tableros de circuitos, revestimientos de protección	Computadoras, interiores de embarcaciones, repuestos electrónicos
Caucho	Transporte	Cintas transportadoras, tuberías que llevan espuma para aislamiento
Polivinilcloruro (PVC)	Revestimientos de cables	Alambres, cables, alfombrillas (felpudos), planchas industriales
Poliésteres no saturados (Thermoset) (UPE)	Tableros de circuitos, revestimientos	Aparatos eléctricos, revestimientos para moldes de plantas de procesamiento de productos químicos, aplicaciones militares y paneles para la construcción
Pinturas/lacas	Revestimientos	Lacas marítimas e industriales para la protección de contenedores
Aceite hidráulico	Aceites de perforaciones, fluidos hidráulicos	Minería de cobre, plataformas marinas

Fuente: PNUMA 2009

Antiguos usos de c- OctaBDE

El principal uso del c-OctaBDE en el pasado era en polímeros de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS), representando aproximadamente el 95% del c-OctaBDE provisto en la UE. El ABS tratado se usaba principalmente para carcasas y fundas de aparatos eléctricos y electrónicos (AEE), en particular para carcasas de tubos de rayos catódicos (CRT) y equipos de oficina, como fotocopiadoras e impresoras comerciales. Otros usos menores que se encuentran en la literatura incluyen nylon, polietileno de baja densi-

dad, policarbonato, resinas de fenol formaldehído, poliésteres no saturados, adhesivos y recubrimientos. La Tabla 2 resume los usos pasados del c-OctaBDE en diferentes materiales y aplicaciones.

Entre otros usos menores se encontraban el poliestireno de alto impacto (HIPS), el tereftalato de polibutileno (PBT), y los polímeros de poliamida. Aunque la mayoría de estos polímeros se han utilizado en la electrónica, también se usó algo en el sector del transporte.

Tabla 14.3. Antiguos usos de c-OctaBDE en polímeros / materiales; aplicaciones y productos

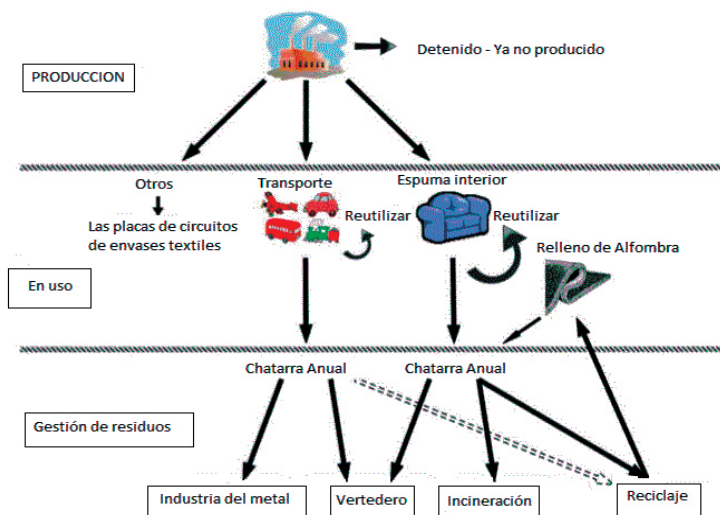
Polímeros/materiales	Aplicaciones	Artículos
Acrilonitrilo- (ABS)	Fundas y piezas de polímeros en electrodomésticos eléctricos y electrónicos	Fundas de computadoras y TV (CRT); equipos de oficina; (otros equipos electrónicos)
Poliestireno de alto impacto (HIPS)	Fundas y piezas de polímeros en electrodomésticos eléctricos y electrónicos	Fundas de computadoras y TV (CRT); equipos de oficina
	Capa resistente al frío	Refrigerador
Tereftalato de polibutileno (PBT)	Fundas de polímeros	Aparatos electrónicos
	Sector transporte	Conectores de vehículos
	Hogar	Plancha
Polímeros - poliamida	Textiles	Muebles
	Construcción	Años y láminas de plástico

Fuente: ESWI 2011

El c-PentaBDE en la reutilización, el reciclaje y los flujos de residuos

Los principales usos de c-PentaBDE eran en espuma de poliuretano utilizada en el sector del transporte (automóviles, autobuses, trenes, etc.) y muebles (por ejemplo, sofás, asientos, cojines, etc.), siendo limitada su utilización en colchones y algunos otros fines. Por lo tanto, en el inventario es preciso referirse a la reutilización y el reciclaje de estos caudales importantes de materiales. En la Figura 2 se muestran los flujos más importantes de uso y reciclaje de los materiales que contienen c-PentaBDE.

Figura 14.3. Diagrama esquemático del ciclo de vida de c-PentaBDE



Transporte

La vida útil de los vehículos en los países industrializados es de 10 a 12 años, mientras que los autobuses pueden tener una expectativa de vida más larga. Una parte considerable de los automóviles y otros medios de transporte ha sido y sigue siendo exportada desde los países industrializados hacia los países en desarrollo y los países con economías en transición, donde es frecuente que los vehículos se utilicen durante mucho más tiempo antes de su disposición final (las piezas de repuesto también se utilizan más tiempo).

Por lo tanto, es probable que una gran parte de la flota de transporte que contiene c-PentaBDE fabricada entre 1970 y 2004 (automóviles, autobuses y posiblemente trenes) se encuentre todavía en funcionamiento en los países en desarrollo, por lo que esos vehículos tendrán que ser identificados. A nivel nacional, se tomó la decisión de incluir en este inventario automóviles y autobuses, y los camiones, debido a su relevancia y existencia.

Muebles y colchones

El uso de c-PentaBDE (y otros retardantes de llama) en muebles o colchones depende de las normas de inflamabilidad de cada país. Sin embargo a nivel Nacional no existen regulaciones sobre retardantes de llama en muebles o colchones. El c-PentaBDE también se utilizó en espuma rígida de poliuretano en la construcción, pero se lo considera un uso menor. No se sabe de otras actividades de reciclaje de la espuma rígida de poliuretano.

Industria textil y del caucho

El c-PentaBDE se ha utilizado en cantidades limitadas para el tratamiento de textiles para diferentes usos, como recubrimiento del reverso, cortinas y textiles funcionales. Aunque no está claro cuántos textiles que contienen COPs-PBDE se reciclan, es razonable suponer que para materiales compuestos como los utilizados en el transporte la

cantidad debe ser pequeña.

Es posible que haya algo de reciclaje de otros textiles que contienen c-PentaBDE, pero lo más probable es que la cantidad de textiles que contienen COPs-PBDE que estén en uso sea relativamente pequeña, ya que la aplicación de c-PentaBDE se abandonó hace ya una década. El c-PentaBDE también se ha utilizado en la goma de las cintas transportadoras y otros usos menores.

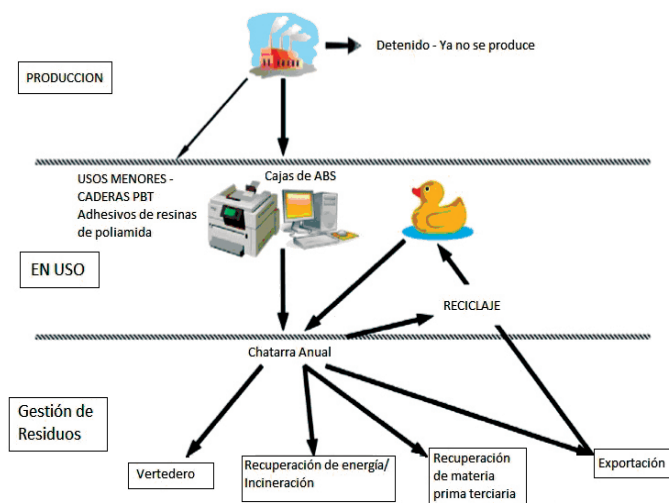
Reciclaje de espuma de poliuretano para la producción de artículos nuevos

Las espumas de PUR provenientes de muebles, transporte, vehículos al final de su vida útil y colchones son parcialmente recicladas y reintegradas al proceso para elaborar colchones o colchonetas de menor calidad, además de almohadas, mediante máquinas trituradoras para picado de espuma sobrante. Esta práctica no es muy ejecutada a nivel Nacional, sin embargo la práctica del reciclado de espumas se aplica normalmente a partir de espumas sobrantes de PUR de la elaboración de otros muebles.

El c- OctaBDE en los flujos de residuos, reutilización y reciclaje

Europa y Japón dejaron de usar c-OctaBDE en la década de 1990. La producción de c-OctaBDE en los EE.UU. cesó en 2004. El mayor contenido de c-OctaBDE se encuentra en polímeros (en particular ABS y HIPS) que se utilizan en los AEE y se encuentran presentes en RAEE. El uso del OctaBDE en polímeros en el sector del transporte fue limitado.

Figura14.4. Diagrama esquemático del ciclo de vida de c-OctaPBDE y potencial de emisiones adaptada de Alcock et al., 2000



AEE en uso, AEE de segunda mano y RAEE

Los artículos electrónicos producidos antes de 2005 pueden tener c-OctaBDE como retardante de llama. Los principales aparatos son los televisores y monitores CRT de ordenadores. En el pasado (y en algunos casos hasta el día de hoy) se exportaron gran-

des cantidades de AEE y RAEE desde los países y regiones industrializadas (por ejemplo, Estados Unidos, Europa y Japón) a los países en desarrollo para su reutilización o reciclaje. Las tecnologías de reciclado primitivas de los RAEE han dado lugar a grandes zonas contaminadas en los países en desarrollo, y a la exposición de los recicladores y la población en general.

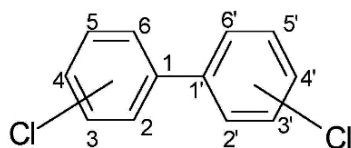
Plásticos de reciclaje de RAEE y producción de artículos de plástico reciclado

El reciclaje mecánico de plásticos para uso posterior es fuertemente favorecido desde una perspectiva de la valoración de su ciclo de vida y la jerarquía de los residuos. Sin embargo, cuando los plásticos están contaminados con COPs y otros materiales peligrosos, se debe prestar una especial atención a la forma en que se sigue la jerarquía de los residuos. El reciclaje de RAEE genera una fracción de plástico con pirorretardantes que posiblemente contengan COPs-PBDE.

1.4. Bifenilos Policlorados, PCBs

Los Bifenilos Policlorados (PCBs) son líquidos incoloros y una clase de compuestos clorados orgánicos formados por el agregado de Cloro al Bifenilo.

Figura 14.5. Estructura los Bifenilos Policlorados (PCBs)



Los policlorobifenilos (PCBs) o bifenilos policlorados son una serie de compuestos organoclorados, que constituyen una familia de 209 congéneres, los cuales se forman mediante la cloración de diferentes posiciones del bifenilo (10 en total); que poseen una estructura química orgánica similar y que se presentan en una variedad de formas que va desde líquidos grasos hasta sólidos cerosos. Existen 12 congéneres de PCBs llamados “de tipo dioxina” que también pueden ser tóxicos y no-tóxicos. Un PCBs “de tipo dioxina” es el 3,4,4',5-Tetraclorobifenilo.

Los PCBs están incluidos en la lista del Anexo A, (del Convenio de Estocolmo) pero son tratados en forma algo distinta de los otros COPs listados en ese Anexo. A todas las partes del Convenio les está prohibida la producción intencional de PCBs. Sin embargo, las Partes pueden permitir el uso continuado de los PCBs contenidos en los equipos tales como transformadores o condensadores, hasta el año 2025, y no están obligados a eliminar y destruir todos los residuos que contengan PCBs hasta el año 2028. También, a las Partes les está prohibido exportar o importar equipos que contengan PCBs para cualquier finalidad excepto su eliminación ambientalmente segura. A las partes se les prohíbe que los PCBs contenidos en un equipo sean recuperados y utilizados en otro

equipo.

El Convenio incentiva a las Partes a no esperar hasta el año 2015 para eliminar los equipos que contienen PCBs, y a actuar con mayor prontitud. A las Partes se les pide que hagan un esfuerzo determinado para identificar, etiquetar y retirar de uso los equipos con PCBs, comenzando con los que tienen cinco litros o más de líquido que contienen PCBs. Debe darse la más alta prioridad a aquellos equipos cuyo líquido contienen un 10% o más de PCBs; la siguiente prioridad, a aquellos cuyo líquido contienen un 0,055% o más. A las Partes también se les exige que promuevan medidas para retirar los equipos que tienen filtraciones y garantizar que ningún equipo que contenga PCBs se utilice en áreas donde se producen o se procesan alimentos o piensos. Se alienta a las Partes a promover medidas destinadas a prevenir los incendios con PCBs y a promover la inspección de los equipos para detectar filtraciones³⁰.

Antiguamente, en Paraguay, así como en otros muchos países, los PCBs, fueron utilizados como dieléctricos en transformadores y capacitores eléctricos. Si bien la producción de este tipo de sustancia, ha cesado, es altamente probable la existencia de remanentes dada la existencia de equipos en uso, muy antiguos, que, ante la falta de infraestructura adecuada en los trabajos de mantenimiento, originan la denominada contaminación cruzada, reforzada por la ausencia de controles analíticos efectivos, la clasificación de los mismos, la correcta identificación o etiquetado, situaciones que se dan tanto en equipos nuevos sin uso, en equipos en uso efectivo y en aquellos obsoletos en desuso.

1.5. Plaguicidas

Según la definición de la FAO, un plaguicida, o pesticida, es cualquier sustancia destinada a prevenir, destruir, atraer, repeler o combatir cualquier plaga, incluidas las especies indeseadas de plantas o animales, durante la producción, almacenamiento, transporte, distribución y elaboración de alimentos, productos agrícolas o alimentos para animales, o que pueda administrarse a los animales para combatir ectoparásitos. El término incluye las sustancias destinadas a utilizarse como reguladores del crecimiento de las plantas, defoliantes, desecantes, agentes para reducir la densidad de fruta o inhibidores de la germinación, y las sustancias aplicadas a los cultivos antes o después de la cosecha para proteger el producto contra la deterioración durante el almacenamiento y transporte. El término no incluye normalmente los fertilizantes, nutrientes de origen vegetal o animal, aditivos alimentarios ni medicamentos para animales.

Se clasifican, según su acción específica en: Insecticida, Acaricida, Fungicida, Desinfectante y Bactericida, Herbicida, Fitorregulador y productos afines, Rodenticida y varios, Específico post- cosecha y simientes, Protectos de madera, fibras y derivados, Plaguicidas específicos varios.

Plaguicidas Obsoletos: Son aquellos plaguicidas que no pueden ser utilizados y deben ser eliminados. Incluyen a:

30 Fuente: Guía para las ONG sobre Contaminantes Orgánico Persistentes, Marco para las medidas de protección de la salud humana y medio ambiental de los Contaminantes Orgánico Persistentes (COPs).

- Plaguicidas caducos: todos aquellos cuyas fechas de vencimiento fueron superadas (generalmente 2 años luego de su fabricación)
- Plaguicidas deteriorados: aquellos que han sufrido cambios físicos y/o químicos que pueden ocasionar efectos fitotóxicos y representan riesgos para la salud y el ambiente.
- Plaguicidas prohibidos: aquellos prohibidos o retirados por razones de salud o ambientales. La prohibición puede tener alcance nacional o internacional.
- Plaguicidas no registrados: aquellos que no han sido aprobados por la autoridad nacional para la venta y utilización.
- Plaguicidas desconocidos: aquellos cuya identificación se desconoce, deben considerarse como sustancias de mayor peligro dentro de la clasificación de la OMS
- Plaguicidas indeseados: aquellos que aunque se encuentren en buenas condiciones, su uso o demanda es baja ya sea por la baja incidencia de plagas que controla o por su poca efectividad.
- Materiales contaminados: por lo general, cuando se tiene existencias de plaguicidas obsoletos junto a estos se encuentran materiales que han sido contaminados por estas sustancias (suelo, embalajes y otros).
- Desechos de plaguicidas: generados en incendios y otros accidentes.
- Tierra altamente contaminada: por derrames o dispersión de plaguicidas.

Los Plaguicidas Obsoletos pueden ser generados en:

- *Sobrantes derivados del uso: generados a nivel de productores, estaciones experimentales o centros de investigación.*
- *En el proceso de comercialización: excedentes de las empresa que comercializan plaguicidas*
- *Donaciones excesivas de plaguicidas que no son coordinadas: especialmente en campañas de salud pública donde se pueden superponer la recepción de plaguicidas quedando cantidades sin utilizarse.*
- *Desechos generados en la fabricación o formulación de plaguicidas: producidos en la actividad industrial.*
- *Como resultados de accidentes: durante el transporte, por incendios, derrames u otro tipo de accidentes en depósitos.*
- *Cuando existe deterioro de envases en el almacenamiento: aquellos que por malas condiciones de almacenamiento, entraron en contacto con el ambiente*

y sufrieron cambios físicos o químicos que los convierten en no aptos para ser utilizados.

- *Problemas de mala gestión de compras, depósitos o por decomisos: pueden estar en instalaciones públicas o privadas.*
- *Por enterramientos esta práctica es utilizada para deshacerse de los plaguicidas. Esto habitualmente se denominada sitio contaminado.*

Los Plaguicidas Obsoletos³¹ son un conjunto de plaguicidas prohibidos, caducados, desconocidos, deteriorados que ya no pueden ser usados debido a que sus características toxicológicas y al ecotoxicológica y su disposición hacen de los mismos potencialmente riesgosos para la salud y el medio ambiente, comprometiendo la producción de alimentos y la calidad de vida de los pueblos, por lo que deben ser eliminados.

Plaguicidas COPs: *Corresponde al grupo de sustancias químicas, que presentan las características comunes, cuales son:*

- Son Persistentes, ya que tienen una elevada permanencia en el medio ambiente, al ser resistentes a la degradación física, química y biológica.
- Son Bioacumulables, incorporándose en los tejidos de los seres vivos y pudiendo aumentar su concentración a través de la cadena trófica.
- Son Altamente Tóxicos: provocan graves efectos sobre la salud humana y el medio ambiente.
- Presentan Potencial para transportarse a larga distancia, pudiendo llegar a regiones en las que nunca se han producido o utilizado. Los COPs son volátiles en el rango de temperaturas de las latitudes medias y pueden ser transportados a larga distancia por las corrientes de aire, de agua y a través de las especies migratorias.

Entre el grupo de Plaguicidas COPs, se tiene a las siguientes sustancias:

Tabla 14.4. Sustancias en el grupo de Plaguicidas COPs

Tipo de sustancia	COPs iniciales	Nuevos COPs
Plaguicida	Aldrina, Clordano, Dieldrina, Endrina, Heptacloro, Hexaclorobenceno, Mirex, Toxafeno, DDT	Clordecona, Lindano , Alfa y Beta hexaclorociclohexano, Endosulfan

³¹ Fuente: Estudio de Plaguicidas Obsoletos en Paraguay, OFAT, 2006

1.6. Dioxinas y Furanos

El Convenio de Estocolmo; sobre contaminantes orgánicos persistentes (COPs) ratificado por Ley 2.333 del 6 de Enero de 2004 por Paraguay, establece para las emisiones no intencionales de PCDD / PCDF a partir de procesos técnicos que las partes deben reducir liberaciones de estos subproductos de fuentes antropogénicas, con la meta de reducir al mínimo éstas emisiones y en algunos casos en el tiempo eliminarlas definitivamente.

La actualización del inventario constituye una herramienta útil como indicador de las medidas generales de prevención relativas a las mejores técnicas disponibles y a las mejores prácticas ambientales con respecto a las emisiones, implementándose de acuerdo a los compromisos internacionales asumidos por el país.

2. Metodología Aplicada

Los Inventarios de los Nuevos COPs así como la Revisión y Actualización de los COPs Iniciales, se ha desarrollado básicamente, utilizando la siguiente metodología.

- Revisión de la información bibliográfica
- Definición, dentro de la Coordinación del Proyecto, el área de trabajo a desarrollar en cada Inventario
- Relevamiento de informaciones propiamente dicha
 - Acceso a planilla de identificación de Partidas Arancelarias 2015, de la Dirección Nacional de Aduanas.
 - Acceso a planillas de tráficos de productos para los períodos 2007 – 2015 (importación y exportación) de la Dirección Nacional de Aduanas.
 - Consulta a referentes de empresas industriales, instituciones públicas y grupos de interés.
 - Relevamiento de campo
- Análisis y procesamiento de la información obtenida
 - Procesamiento de datos obtenidos
- Elaboración del Inventario propiamente dicho.

A continuación, se detalla algunas particularidades de los diferentes Inventarios COPs, que para todos los casos ha sido al año 2015, excepto en el caso de Plaguicidas, que corresponde al 2017.

Ácido sulfónico de perfluorooctano y sus sales, PFOS

El Inventario de PFOS está desarrollado para Artículos de Consumo, con un enfoque cualitativo para el año 2015. Esto obedece a dos causas. La primera debido a que en el país, no se desarrollan procesos industriales según el listado que contiene a las concentraciones de PFOS en agentes químicos usados como intermedios en procesos industriales, exceptuando a la producción de papel, pero en este caso, se desarrolla el inven-

tario, dentro del ítem de artículos de consumo, ni tampoco se desarrollan las actividades industriales en las que se encuentran concentraciones de PFOS en diferentes fórmulas químicas y productos. La segunda se debe a que en el país no se cuenta con capacidad para determinar efectivamente las concentraciones aplicadas de PFOS en cada caso.

El presente documento, contiene al primer inventario de sustancias categorizadas como PFOS, desarrollado en Paraguay, para el año 2015, cuyos lineamientos han sido proporcionados a partir del Instrumental denominado **Orientaciones para el Inventario de ácido de perfluorooctano (PFOS) y sustancias químicas** afines enunciadas en el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánico persistentes. Borrador 2012. Este documento está siendo desarrollado por la Secretaría del Convenio de Estocolmo, ONU Ambiente, ONUDI, el Instituto de Naciones Unidas para Formación Profesional e Investigaciones (UNITAR), entre otras organizaciones contribuyentes.

Hexabromociclododecano, HBCD

Los sectores focales investigados en el Inventario de HBCD son:

- Importaciones en el sector de la construcción*
- Importaciones en el sector textil*
- Usos menores como en AEE, pinturas, revestimientos y pegamento*
- Posibles sitios contaminados*

Éteres de difenilos Polibromados , PBDE

El año del inventario se determinó el año 2015, las categorías tomadas en cuenta fueron el sector de AEE y el sector transporte. Para la categoría de AEE se tuvo en cuenta datos de importación y exportación provista por el sistema informático SOFÍA de la Dirección General de Aduanas desde los años 2008 al 2015 ya sea para la elaboración de caudal de residuos como para la existencia de los mismos a nivel país.

Para el caso del inventario en el sector transporte, se abordó los siguientes elementos:

- Vehículos (segunda mano) importados (para el año inventariado y para los años con una importación de vehículos pertinente como base para la estimación de las existencias)*
- Vehículos en uso*
- Vehículos al final de su vida útil en el año inventariado y los que ya hayan llegado al final de su vida útil*
- Polímeros de vehículos al final de su vida útil.*

Metodología para la recolección de datos - Evaluación Inicial

El objetivo de la evaluación inicial es acceder a los datos disponibles sobre el sector del transporte, partiendo de las documentaciones disponibles de las estadísticas nacionales, como así también datos provistos por los registros de Aduanas, de la Dirección del Registro de Automotores (Dependiente de la Corte Suprema de Justicia) y también de las estadísticas internacionales.

Los datos que se han reunido para la evaluación inicial son:

La cantidad de vehículos registrados (automóviles, autobuses y camiones) importados, inscriptos y en uso, incluyendo:

Año de fabricación (para estimación la proporción de vehículos fabricados entre 1975 y 2004)

- *La distribución porcentual aproximada de las regiones de las que se importaron vehículos (EE.UU. y otras regiones)*
- *Estadísticas nacionales de importación (y exportación) y estadísticas de importación de aduanas y autoridades portuarias.*
- *Número de vehículos que llegaron al final de su vida útil y/o fueron dados de baja (desde 1980 hasta el año 2015) teniendo en cuenta la proporción producida entre 1975 y 2004.*
- *Prácticas de gestión de residuos de los vehículos que llegan al final de su vida útil en el país.*
- *Las prácticas de reciclaje de los materiales de polímero generados con el tratamiento que se hace a los automóviles y vehículos al final de su vida útil; incluyendo los plásticos (tablero de instrumentos, paragolpes, etc.) y las espumas de PUR (asientos, apoya cabezas y posa brazos, etc.)*

Bifenilos Policlorados, PCBs

Definición, dentro de la Coordinación del Proyecto y como resultado de las recomendaciones de ONU AMBIENTE (ex PNUMA), el área de trabajo a desarrollar orientado a relevar las condiciones de gestión de transformadores y aceites dieléctricos pero la no realización de muestreos y determinaciones analíticas de PCBs.

Plaguicidas

La ejecución de los trabajos vinculados al Inventario de Plaguicidas COPs y Plaguicidas Obsoletos 2015, ha tenido la particularidad de que se ha desarrollado una sinergia importante en la SEAM y el SENAVE, que ha facilitado relevar cantidades y condiciones de almacenamiento de los Plaguicidas en el país. El SENAVE, ha utilizado toda la fuerza de su estructura organizacional, para a través de los funcionarios de sus oficinas regionales, previa capacitación y entrenamiento, ejecutar los relevamientos dentro de sus respectivas áreas de influencia.

Respecto a la Metodología empleada por SENAVE, se tiene tres etapas:

- *Preparación del inventario: Elaboración del Plan de Trabajo y Verificación de Campo y Capacitación a Funcionarios de las Oficinas Regionales.*
- *Implementación del Inventario: Trabajo operativo, supervisión y retroalimentación permanente.*
- *Sistematización de la información: Procesamiento, análisis y conclusiones.*

Todo el proceso involucró a 45 funcionarios de las Oficinas Regionales del SENAVE y el período de Preparación e Implementación abarcó un período de 4 meses.

Dioxinas y Furanos

El Inventario de Dioxinas y Furanos, constituye la revisión y la actualización del Inventario de Identificación y Cuantificación de Liberaciones de Dioxinas y Furanos en Paraguay. El mismo consiste en la identificación de fuentes y cuantificación de emisiones de dibenzo-p-dioxinas y dibenzofuranos policlorados (PCDD / PCDF).

Para la elaboración del informe y la actualización del Inventario se recopilaron y procesaron datos correspondientes desde enero a diciembre del año 2015. La metodología aplicada está basada en el “Instrumental Normalizado para la Identificación y Cuantificación de Liberaciones de Dioxinas y Furanos”, publicado en enero de 2013 por ONU Ambiente (anteriormente llamado PNUMA). Para la revisión del mismo se tuvo en cuenta como línea de base el inventario de Dioxinas y Furanos 2008, que habían recopilado y procesado datos correspondientes al año 2005.

Mediante el uso del mencionado Instrumental se ha identificado las principales actividades generadoras de PCDD / PCDF agrupándolas de acuerdo a las directrices recomendadas en el mismo, y finalmente se cuantificaron las liberaciones utilizando la base de datos sobre factores de emisión.

14.4. RESULTADOS DE LOS INVENTARIOS COPs

14.4.1 Inventario Ácidos Per fluooctano y sus sales (PFOS) - Año 2015

Estimación de la producción y el uso de PFOS y sus sustancias afines en el sector industrial

La cantidad total de PFOS y sustancias afines utilizada en los procesos industriales puede estimarse a partir de los niveles conocidos del PFOS y sustancias afines presentes en los compuestos químicos utilizados en los procesos o fabricados. Si las partes interesadas no han proporcionado las concentraciones aplicadas, se puede usar los valores de orientación de las Tablas 2-1 y 2-2.

Tabla 14.5. Concentraciones de PFOS en diferentes fórmulas químicas y productos³²

Preparados químicos y productos	Concentraciones de PFOS en fórmulas químicas/productos en % del peso*	Fuentes	Valor de orientación en % peso
Fluidos hidráulicos para la aviación	0,05-0,1%	DEFRA, 2004	0,1 %
Espuma para extinción de incendios	0,5-1,5%	DEFRA, 2004	1,5 %
Fórmula textil /polímero	1,0-2,0%	Posner y col., 2011	2,0 %
Fórmula de impregnación para alfombras sintéticas	2-5%	Posner y col., 2011	2 %
Fórmula de impregnación para cuero	Alrededor de 1%	UKEA, 2004	1 %
Fórmula de impregnación para papel y cartón	Alrededor de 1%	Posner y col., 2011	1 %
Recubrimientos metálicos	0,1-1%	UKEA, 2004	1 %
Insecticida	0,01-0,1%	PNUMA, 2010b	0,1 %

*1mg/kg=1ppm=0,0001%

³² Fuente: Orientaciones para el Inventario de ácido de perfluorooctano (PFOS) y sustancias químicas afines enunciadas en el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes. Borrador 2012

Tabla 14.6. Concentraciones de PFOS en agentes químicos usados como intermedios en los procesos industriales³³

Proceso de gestión	Producto químico	Concentraciones de PFOS *	Fuentes	Valor guía
Industria fotográfica	Surfactante	alrededor de 0,01%	UKEA, 2004	0,01 %
	Agente de control de la carga electrostática			
	Agente de control de fricción			
	Agente repelente de suciedad			
	Agente de control de adherencia			
Industria de semiconductores	Agente de grabado	0,02 – 0,1%	UKEA, 2004	0,02-0,1 %
	Sustancia foto resistora			
	Generador foto ácido			
	Surfactante			
	Agente de recubrimiento anti reflejante			
Industria electrónica	Agente de grabado	alrededor de 0,1%	UKEA, 2004	0,02-0,1 %
	Agente dispersante			
	Agente desmear			
	Agente de trat. de superficie			
	Sustancia foto resistora			
	Generador de foto ácido			
	Surfactante			
	Agente de revest. anti reflejo			
	Soldadura			
	Adhesivo			
	Pintura			
	Enchapado de metal			
Enchapado de metales (duro y decorativo)	Surfactante	5-50%	PNUMA, 2010b;	5-50%
	Agente humectante		Comisión Europea, 2011	
	Supresor de vaho			

*1mg/kg=1ppm=0,0001%

La cantidad total de PFOS que se utiliza en la fabricación de artículos como muebles, zapatos y ropa se puede estimar a partir de las concentraciones de PFOS en el material utilizado durante la fabricación de los artículos. Se supone que es la misma que las concentraciones de PFOS que se aplican al impregnar. En la tabla 4-3 se enumeran las concentraciones aplicadas a diversos materiales durante los procesos de fabricación.

33 Fuente: Orientaciones para el Inventario de ácido de perfluorooctano (PFOS) y sustancias químicas afines enunciadas en el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánico persistentes. Borrador 2012

La estimación se realiza utilizando la siguiente ecuación:

$$T_m = A \cdot W \cdot M$$

T_m= Cantidad total de PFOS utilizado en la fabricación del artículo

A=Concentración de PFOS aplicada por el peso de la fibra

W=Peso del material en un artículo, o peso de la fibra

M=Consumo anual de material para la fabricación del artículo

Estimación de cantidades contenidas en artículos y productos en los mercados de consumo

En la evaluación se puede usar un enfoque cualitativo o cuantitativo; se elegirá dependiendo de la situación individual de cada Parte. Dadas las limitaciones técnicas de los métodos de ensayo actuales para las sustancias perfluoradas, en la guía (Orientaciones para el Inventario de ácido de perfluorooctano (PFOS) y sustancias químicas afines enunciadas en el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánicos persistentes. Borrador 2012), se recomienda el enfoque cualitativo, en el que las estimaciones se basan en la cantidad de PFOS aplicada al material, como el método más preciso. Actualmente los métodos de análisis para el PFOS y sustancias afines se están desarrollando y todavía no son lo suficientemente precisos. Además, es posible que para cuando se hacen los análisis parte del contenido original del material ya haya desaparecido o se haya liberado.

○ Enfoque cualitativo

La cantidad total de PFOS en artículos y productos puede estimarse a partir de los niveles conocidos de PFOS y sustancias afines aplicados a los artículos o productos. Si las partes interesadas no han proporcionado las concentraciones aplicadas se puede utilizar las concentraciones que se presentan en la tabla siguiente.

$$T_s = A \cdot W \cdot S$$

T_s= Cantidad total de PFOS en artículos o productos vendidos en el mercado por año

A= Cantidad de PFOS aplicada por peso del material, por peso de la fibra, o % de PFOS en el material, o producto

W= Peso del material en un artículo, o peso de la fibra, o peso del producto

S= Número promedio de artículos o productos vendidos en el mercado por año

En la siguiente tabla, se presentan los rangos de las concentraciones aplicadas de PFOS por peso de material, peso de la fibra o peso del producto para distintos artículos y productos de consumo. Si los fabricantes de los artículos no han dado las concentraciones exactas, se puede utilizarlos valores de referencia de la tabla 14.7.

Tabla14.7. Concentraciones de PFOS o sustancias afines aplicados a distintos artículos y productos de consumo³⁴

Artículo de consumo	Concentraciones de PFOS en el material*	Fuentes	Valores de orientación en % de peso
Textiles y tapicería	2-3% del peso de la fibra	RIKZ, 2002	3 %
Alfombras sintéticas	0,03% del peso de la fibra	Comisión Europea, 2011	0,03%
Cuero	0,025-0,05% por peso de material	RIKZ, 2002; Comisión Europea, 2011	0,05 %
Papel y cartón	1%	Kara y col., 2010	1 %
Productos de limpieza industrial y domiciliarios	0,005%-0,1% por peso de material	PNUMA, 2010b	0,1 %
Recubrimiento superficial de pintura y barnices	0,01% por peso de material	PNUMA, 2010b	0,01 %
Dispositivos médicos	150 ng en un filtro de colores CCD	PNUMA, 2010b	150 ng en un filtro de colores CCD
Tóner y tinta de impresoras	0,01% por peso de material	PNUMA, 2010b	0,01 %
Agentes de limpieza, ceras y pulidos de automóviles y pisos	0,005-0,01% por peso de material	PNUMA, 2010b	0,01 %

*1mg/kg=1ppm=0,0001%

Cantidad de PFOS o sustancias afines aplicadas a distintos artículos y productos de consumo

El instrumental utilizado como guía para el Inventario PFOS, contempla el contenido de estas sustancias, en diferentes artículos de consumo, a los cuales los ciudadanos pueden estar muy expuestos, así como otros artículos, de uso industrial, como es el caso de espumas de aviación, aceites de aviación y plaguicidas (sulfluramidas).

De esta manera, en todos los casos, inicialmente se parte de obtener el consumo neto de un artículo determinado, luego, considerando los factores de emisión, dados por las concentraciones de PFOS en el material, se obtiene la cantidad de PFOS para el artículo.

El consumo neto, se obtiene al sustraer la cantidad de exportación, a partir del vapor obtenido por la suma de la importación y producción local.

34 Fuente: Orientaciones para el Inventario de ácido de perfluorooctano (PFOS) y sustancias químicas afines enunciadas en el Convenio de Estocolmo sobre contaminantes orgánico persistentes. Borrador 2012

Tabla14.8 Cálculos de cantidad de PFOS en diferentes artículos de consumo. Año 2015

Artículo de consumo	Concentraciones de PFOS en el material	Importación, kg ¹ A	Producción, kg B	Exportación, kg ² C	Consumo neto, kg CN= (A+B)-C	Cantidad de PFOS, kg CPFOs= CNx- Conc
Textiles y tapicería	3% del peso de la fibra	6.721.837	0	4.303.690	2.418.147	75.244
Alfombras sintéticas	0,03% del peso de la fibra	1.876.795	0	14.756	1.862.039	559
Cuero	0,05% por peso de material	915.598 ³	1.176.455 ⁴	773.1655 ⁵	1.318.888	659
Papel y cartón	1%	72.441.110	45.857.000 ⁶	37.431.136	80.866.974	808.680
Productos de limpieza industrial y domiciliarios	0,1% por peso de material	34.581.520	17.686.842 ⁷	82.072	52.186.290	52.186
Recubrimiento superficial de pintura y barnices	0,01% por peso de material	18.968.696	20.000.000 ⁸	108.006	38860690	3.886
Dispositivos médicos	150 ng en un filtro de colores CCD	1.513	0	0	1.513	0,23
Tóner y tinta de impresoras	0,01% por peso de material	1.700.685	0	66.297	1.634.388	163
Agentes de limpieza, ceras y pulidos de automóviles y pisos	0,01% por peso de material	662.907	20.000 ⁹	3	682.904	68,3
Total General, kg						944.026*

Notas:

1 Fuente: Sistema Sofía – Dirección Nacional de Aduanas (Importación)

2 Fuente: Sistema Sofía – Dirección Nacional de Aduanas (Exportación)

3 Fuente: SENACSA – Anuario 2015, Autorización para Exportación de Sub productos de Origen Animal

4 Fuente: Dr. José Luís Cosp, especialista en producción de cueros terminados (Criterio de Experto)

5 Fuente: SENACSA – Anuario 2015, Autorización para Importación de Sub productos de Origen Animal

6 Fuente: Lic Fermín Ferreira, Gerente Administrativo de Industria Papelera y Lic. Mirta Alderete, Gerente Administrativa de empresa fabricante de cartón

7 Fuente: Ing. Silvia Vera, especialista en fabricación de detergentes y jabones (Criterio de Experto)

8 Fuente: Dr. Raúl Gali, especialista en fabricación de pinturas (Criterio de Experto)

9 Fuente: Ing. Silvia Vera, especialista en fabricación de ceras de uso doméstico e industrial (Criterio de Experto)

De los resultados obtenidos en la planilla, se aprecia el aporte significativo de PFOS proporcionado por el artículo Papel y Cartón, representando un 86% sobre el total, lejos su predecesor Textiles y Tapicería, con una participación del 8%.

Algunos puntos a resaltar, sobre la base de cálculos es lo siguiente:

- Se ha recurrido al Criterio de Expertos, en la mayoría de los casos de producción local, ante la ausencia de datos sistematizados sobre niveles de producción por rubros productivos, en las instituciones públicas.

- Los expertos consultados son personas de amplia trayectoria y reconocidas en sus áreas de trabajo. Los datos proporcionados, si bien no son exactos, son muy aproximados a la realidad.
- Para el caso concreto de la importación y exportación de cueros terminados, se ha optado por considerar los valores informados por SENACSA³⁵ en el Boletín Anuario 2015 que emite autorizaciones de importación y exportación de sub productos de origen animal, requisito indispensable para realizar el tráfico de cueros terminados en Aduanas.

Inventario de espumas para extinción de incendios, fluidos hidráulicos para la aviación e insecticidas que contienen PFOS y sus sustancias afines

De igual manera, se ha procedido a hacer los mismos cálculos para la determinación de PFOS presente en espumas para extinción de incendios, fluidos de aviación e insecticidas.

Tabla14.9. Cálculos de cantidad de PFOS en espumas de extinción de incendios, fluidos hidráulicos para aviación e insecticidas. Año 2015

Artículo de consumo	Concentraciones de PFOS en el material Conc.	Importación, kg A	Producción, kg B	Exportación, kg C	Consumo neto, kg CN=(A+B)-C	Cantidad de PFOS, kg CPFOs= CNxConc
Espumas contra incendios	0,15% en peso de producto	11.377.756	0	458.246	10.919.510	16.380
Aceites de aviación	0,1% en peso de producto	2.266.078.905	0	78.093.582	2.187.985.323	2.187.985
Plaguicidas (sulfluramida)	0,1% en peso de producto	3.000	0	0	3.000	3
Total General, kg						2.204.368

Notas:

¹ Fuente: Sistema Sofía – Dirección Nacional de Aduanas (Importación)

² Fuente: Sistema Sofía – Dirección Nacional de Aduanas (Exportación)

Puede notarse la muy elevada incidencia sobre la cantidad total de PFOS, del contenido correspondiente a aceites de aviación, representando un 99,2% sobre el total.

Si bien el factor de emisión se halla en el mismo rango que los demás artículos, el consumo neto de aceite de aviación es sumamente elevado, justificando así su notable incidencia.

³⁵ El Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA) fue creado por Ley N° 2.426 del 28 de julio de 2004, como ente autónomo y autárquico, es el Servicio Veterinario oficial de la República del Paraguay, y como tal, el organismo responsable de la elaboración, reglamentación, coordinación, ejecución y fiscalización de la política y gestión nacional de calidad y salud animal (www.senacsa.gov.py).

Cantidad general de PFOS. Año 2015

La cantidad general de PFOS para el año 2015, resulta de la sumatoria de los aportes parciales.

Tabla14.10 Cantidad general de PFOS. Año 2015

Tipo de aporte	Cantidad de PFOS, kg	Proporción
Diferentes artículos de consumo	944.026	30%
Espumas contra incendios, aceites de aviación y plaguicidas	2.204.368	70%
Total general	3.148.394	100%

Como puede notarse, es muy significativa la incidencia de los aceites de aviación sobre la cantidad total de PFOS, lo que implica la necesidad de revisar y reglamentar su gestión. Inventario de residuos, existencias y sitios contaminados que contienen PFOS y sustancias afines

Inventario de Residuos y Existencias

El Inventario de Residuos y Existencias, es una herramienta sumamente importante para la definición de políticas públicas y a la toma de decisiones, vinculadas a la gestión de los mismos. El Inventario cuantifica en peso la cantidad de un residuo determinado, en este caso residuos vinculados a PFOS y sales afines. Además de esto, el inventario releva la condición de gestión actual de un determinado artículo, en especial cuando deviene en residuo.

En este sentido, debe recordarse que la falta de segregación y manejo adecuado de los residuos sólidos es una constante. Así, es posible verlos en las veredas y calles todo tipo de residuos sin ninguna clasificación, entre ellos, tubos fluorescentes, restos de pinturas, envases vacíos varios, restos de cartones, maderas, entre otros.

De esta situación, no escapan los restos de artículos abordados en este documento, como ser restos de papeles, tóner, envases de pinturas y remantes de estos productos, envases de ceras y detergentes y envases de aceites.

Para determinar la cantidad de residuos y existencias en el desarrollo del presente inventario, se ha definido la necesidad de hallar la cantidad de la corriente de residuos en un período anterior al año del inventario. Este período comprende los años 2007-2014, considerando que el año de referencia para el Inventario PFOS es 2015.

De esta manera, utilizando la misma forma de cálculo de cantidad de PFOS para el año 2015, en los casos correspondientes a utilización de artículos varios de consumo, se ha determinado la cantidad de PFOS para el período 2007-2014, conforme a las siguientes tablas.

Tabla 14.11 Cálculos de cantidad de PFOS en diferentes artículos de consumo. Período 2007-2014

Artículo de consumo	Concentraciones de PFOS en el material	Importación, kg ¹ A	Producción, kg B	Exportación, kg ² C	Consumo neto, kg CN=(A+B)-C	Cantidad de PFOS, kg CPFOs= CNxConc
Textiles y tapicería	3% del peso de la fibra	48.575.830	0	46.283.766	2.292.064	68.762
Alfombras sintéticas	0,03% del peso de la fibra	21.572.699	0	372	21.572.327	6.472
Cuero	0,05% por peso de material	7.797.094 ³	981.718 ⁴	103.154 ⁵	8.675.658	4.338
Papel y cartón	1%	447.080.150	295.142.400 ⁶	137.187.115	605.035.435	6.050.354
Productos de limpieza industrial y domiciliarios	0,1% por peso de material	374.407.121	134.420.000 ⁷	334.178	508.492.942	508.493
Recubrimiento superficial de pintura y barnices	0,01% por peso de material	113.075.890	47.923.200 ⁸	128.789	160.870.030	16.087
Dispositivos médicos	150 ng en un filtro de colores CCD	16.745	0	0	16.745	0,25
Tóner y tinta de impresoras	0,01% por peso de material	24.474.040	0	508.162	23.965.87	2.396
Agentes de limpieza, ceras y pulidos de automóviles y pisos	0,01% por peso de material	4.223.718	152.000 ⁹	0	4.375.718	437,6
Total General, kg						6.657.340

Notas:

¹ Fuente: Sistema Sofía – Dirección Nacional de Aduanas (Importación)

² Fuente: Sistema Sofía – Dirección Nacional de Aduanas (Exportación)

³ Fuente: SENACSA – Anuario 2015, Autorización para Exportación de Sub productos de Origen Animal

⁴ Fuente: Dr. José Luís Cosp, especialista en producción de cueros terminados (Criterio de Experto)

⁵ Fuente: SENACSA – Anuario 2015, Autorización para Importación de Sub productos de Origen Animal

⁶ Fuente: Lic Fermín Ferreira, Gerente Administrativo de Industria Papelera y Lic. Mirta Alderete, Gerente Administrativa de empresa fabricante de cartón

⁷ Fuente: Ing. Silvia Vera, especialista en fabricación de detergentes y jabones (Criterio de Experto)

⁸ Fuente: Dr. Raúl Gali, especialista en fabricación de pinturas (Criterio de Experto)

⁹ Fuente: Ing. Silvia Vera, especialista en fabricación de ceras de uso doméstico e industrial (Criterio de Experto)

Tabla 14.12 Cálculos de cantidad de PFOS en espumas de extinción de incendios, fluidos hidráulicos para aviación e insecticidas. Período 2007-2014

Artículo de consumo	Concentraciones de PFOS en el material Conc.	Importación, kg A	Producción, kg B	Exportación, kg C	Consumo neto, kg CN= (A+B)-C	Cantidad de PFOS, kg CPFOs= CNxConc
Espumas contra incendios	0,15% en peso de producto	79.265.036	0	1.787.336	77.477.700	116.217
Aceites de aviación	0,1% en peso de producto	13.809.075.937	0	2.266.078.905	11.542.997.032	11.542.997
Plaguicidas (sulfuramida)	0,1% en peso de producto	16.000.000	0	0	16.000	16
Total General, kg						11.659.230

La prevalencia de aceites de aviación, sobre los demás aportantes, se mantiene, representando un 99%.

Cantidad general de PFOS. Período 2007 - 2014

La cantidad general de PFOS para el período 2007 - 2015, resulta de la sumatoria de los aportes parciales.

Tabla 14.13. Cantidad general de PFOS. Período 2017 - 2014

Tipo de aporte	Cantidad de PFOS, kg	Proporción
Diferentes artículos de consumo	6.657.340	36,3%
Espumas contra incendios, aceites de aviación y plaguicidas	11.659.230	63,7%
Total general	18.316.570	100%

Sitios Contaminados o Potencialmente contaminados

Si se tiene en cuenta que el Convenio de Estocolmo ha concluido que los PFOS son persistentes y tiene propiedades de bioampliación y bioacumulación, se puede deducir que aquellas áreas que han tenido presencia de este tipo de sustancias, se tratan como sitios contaminados o potencialmente contaminados, observando que el aseguramiento en la definición de categoría, debe basarse en determinaciones analíticas estandarizadas.

Entre ellos se encuentran:

- Sitios de almacenamiento de aceites de aviación, en puntos de uso y de importación.
- Sitios de almacenamiento de espuma contra incendios, en puntos de uso y de importación.
- Sitios de ocurrencia de eventos de incendios, que hayan involucrado el uso de espumas contra incendios.
- Sitios de prácticas de combate de incendios.
- Sitios de tratamiento de aceites minerales, para su reutilización
- Vertederos y rellenos sanitarios, que reciben, sin segregación, envases y restos

- de aceites, plaguicidas, restos de papeles y cartones, restos de alfombras.
- Áreas de uso de plaguicidas, como agente insecticida domisanitario.

Áreas de afectación por uso de espumas contra incendios

El uso de espumas contra incendios, se encuentra generalizado en las empresas públicas y privadas, que compran, almacenan y expenden combustibles derivados del petróleo, tales como: PETROLEOS PARAGUAYOS (PETROPAR), COPETROL, PUMA ENERGY, PETROBRAS PARAGUAY S.A., BARCOS Y RODADOS S.A., MONTE ALEGRE S.A., entre otros.

Así también la Dirección de Aeronáutica Civil (DINAC) cuenta con stock de este tipo de sustancia. Es importante mencionar, que el Cuerpo de Bomberos del Paraguay, no realiza compras del espumógeno hace bastante tiempo, por una cuestión presupuestaria. Respecto a sitios contaminados y potencialmente contaminados, se puede citar al aeropuerto, donde se hace simulacros y sitios que han sufrido incendios, en los que se ha intervenido con este tipo de agente extintor. Según informe emitido por la Dirección de Aeronáutica Civil, esta institución cuenta con una dotación de 60 funcionarios Bomberos y 4 carros hidrantes. Estos funcionarios han participado en la extinción, utilizando espumas contra incendios, en los siguientes eventos: 2.013 apoyo en incendio Sub Estática de ANDE (España y EEUU); 2013 aeronave B737/LAP, simulacro general; 2014 aeronave ZP-EPK principio de incendio; 2015 simulacro general en el aeropuerto y 2015 apoyo incendio ANDE Laurelty San Lorenzo.

Por otro lado, la Policía Nacional, que cuenta con una Agrupación de Bomberos, tiene en depósito 400 litros de material espumígeno obsoleto contenido en tambores metálicos, mientras que la empresa estatal PETROLEOS PARAGUAYOS dispone en depósitos y en tanque de uso en su planta de Villa Elisa (Departamento Central) 78.500 litros de esta sustancia, listo para su uso.

El informe remitido por el Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Paraguay, sobre servicios realizados, correspondiente al año 2017, reporta sobre los eventos del tipo Estructural, Forestal, Otro y Vehicular, no teniendo una identificación para casos en los que se haya tenido necesidad de utilizar espumas contra incendios, a pesar de que es sabida la participación de esta agrupación en los diferentes casos de incendios.

Usos de Aceite de aviación

La fuente de generación de este tipo de residuos Recambios de aceite, en aeronaves de menor y mayor envergadura, realizados en talleres locales, por lo general dentro de empresas que disponen de hangares para estacionamiento y guarda de aeronaves.

Según informe de la Secretaría del Ambiente (SEAM), el manejo que se da a este tipo de residuo, es decir el aceite mineral, cualquiera sea su origen, realizado por acopiadores, básicamente contempla:

- Procesamiento primario (remoción de humedad y sólidos suspendidos) y comercialización a terceros para su reaprovechamiento como combustibles en mezclas con fuel oil, en calderas y hornos de cemento.

- La utilización en bruto, como aislante, en postes en estancias agropecuarias. Este es un uso bastante generalizado y no controlado.
- La utilización como aglomerante en los procesos de preparación asfáltica utilizada en construcción de rutas o reparaciones.

En ningún caso, se cuenta con datos que implique tareas de monitoreo analítico de los aceites minerales en desuso reutilizados.

Conclusiones y Recomendaciones

Tras la ejecución de los trabajos vinculados al presente Inventario PFOS, se concluye:

- Es de especial importancia, el aporte de aceites minerales de aviación, sobre la generación total de PFOS, seguido de papeles y cartones.
- Falta de conocimiento acerca de sustancias químicas, y en particular de las características de los PFOS por parte de las personas, por lo que no los reconocen como una amenaza.
- Falta de cumplimiento de normativas de gestión de residuos sólidos orientado a la segregación, tratamiento y disposición diferenciada de los mismos, de acuerdo a su naturaleza.
- La gestión no adecuada de residuos de artículos de consumo, que lleva a exponer a la población a los efectos del PFOS, fundamentalmente debido a:
 - o Falta de conciencia colectiva
 - o Falta de educación Ambiental y conocimiento de normativas ambientales
 - o Necesidad de fortalecimiento institucional en el caso de la SEAM y el MSPyBS

Entre las recomendaciones se puede citar:

- Definir una política de fuerte difusión sobre los efectos de PFOS sobre la salud y el medio ambiente, en casos de usos de productos a nivel doméstico e industrial.
- Reforzar la gestión de la SEAM relacionada al control del cumplimiento de los lineamientos que hacen a la gestión adecuada de Residuos Sólidos.
- Aplicar limitaciones al ingreso al país, de artículos de consumo, en base a certificaciones que los avalen como Libre de PFOS.
- Que la SEAM desarrolle una política de inventario PFOS, que permita definir claramente, qué información es necesaria, dónde se debe generar, cada cuánto tiempo, cómo se debe reportar y a partir de ello, que la SEAM cree alianzas entre las diversas instituciones públicas y gremios, que facilite la generación de información validada y permanente.

- Que la SEAM sistematice el caudal de información que se genera en los procesos de Evaluación de Impacto Ambiental y que ésta forme parte de los insumos para el Inventario PFOS.
- Que la SEAM continúe las acciones de difusión sobre los COPs a fin de sensibilizar los diferentes grupos de interés, que puedan contribuir con el desarrollo de Inventario PFOS.

14.4.2 Inventario Hexabromociclododecano, HBCD

Producción y/o existencia de HBCD

El HBCD se produce en China, los EE.UU., Europa y el Japón. La producción conocida en la actualidad es de aproximadamente 28.000 toneladas anuales (de 9.000 a 15.000 toneladas en China, 13.426 toneladas en Europa y los EE.UU.). La información existente apunta a que el uso del HBCD puede estar aumentando. La mayor parte del volumen de mercado se utiliza en China y Europa.

Los usos principales del HBCD son la espuma de EPS³⁶ y XPS³⁷ en la aislación y la construcción, junto con otros usos en aplicaciones textiles y AEE³⁸ (poliestireno de alto impacto). En textiles, el HBCD se utiliza para el revestimiento en tapizados y otros textiles de interior, incluso en aplicaciones de automoción. En general, se desconoce el volumen de artículos con HBCD como piroretardante importados y exportados en todo el mundo.

Lo que refiere a Paraguay, el mismo no es productor de HBCD, ni productos que pudieran contener HBCD. Pero si se registra en Aduanas el ingreso de ciertos productos cuyas características físicas demuestran algún tipo de impregnación de material piroretardante de llamas, y de grasas/aceites. Así que posiblemente estemos frente a productos que en unos años entrarían al caudal de residuos y eso implicaría una necesaria gestión ambiental adecuada de los mismos.

INVENTARIO DE HBCD EN EPS Y XPS

EPS y XPS han sido los principales usos de HBCD en el mercado mundial. El uso de HBCD en EPS y XPS depende de la aplicación y de la región. Por ejemplo, en Europa occidental aproximadamente el 70% de este poliestireno expandido es ignífugo, mientras que en Europa del Este aproximadamente 99% del EPS en construcción es retardado a la llama (Seppälä 2013).

Uso de EPS y XPSy usos relacionados con HBCD – Eso en el sector de la construcción

El mayor uso de HBCD (aproximadamente el 90%) ha sido y se encuentra en EPS y XPS en el sector de la construcción, con una gran variedad de usos. El HBCD se aplica en

³⁶ EPS: Poliestireno Estruido

³⁷ XRS: Poliestireno Expandido

³⁸ AAE: Artículo Eléctrico Electrónico

EPS a una carga típica de 0,5 - 1,0% en peso y en XPS a una carga típica de 0,8 - 2,5% en peso (UNEP 2011).

Dependiendo de los estándares de inflamabilidad en un país y en las políticas de producción, todos o sólo algunos de estos materiales pueden ser retardantes de llama. En algunos países con requisitos de normas de inflamabilidad, todas las aplicaciones de EPS y XPS en construcción requieren retardantes de llama. En algunos otros países, la legislación no exige el uso de ignífugas en el PS en la construcción, sino otras medidas de protección contra incendios (Seppälä 2013), como lo estipulado en el decreto Nacional N° 14.390/92³⁹ por el cual se aprueba el reglamento general técnico de seguridad, higiene y medicina en el trabajo y donde en el capítulo II – de Prevención y Extinción de Incendios - el artículo 50° sobre las especificaciones de las estructuras de los locales cita lo siguiente:

- En la construcción de locales de trabajo se emplearán materiales de gran resistencia al fuego y se revestirán las de menor resistencia con materiales ignífugos más adecuados, tales como cemento, yeso, cal o mampostería de ladrillo.
- Cuando los incendios previsibles fueran de moderada rapidez, la autoridad laboral competente podrá limitar el número de pisos que se pueden superponer en estos establecimientos, así como la altura de los mismos, en función de sus estructuras y los dispositivos de protección que se instalen. En casos especiales de edificios de mayor altura deben habilitarse terrazas para un eventual rescate de urgencia.

Se cuenta con la ordenanza municipal N° 25.097⁴⁰ de Asunción donde se detalla que en toda construcción de edificios se considerará que tanto la estructura sustentante como la sustentada queda protegida contra la acción del fuego en relación al tiempo, en la siguiente consideración: TIPO RG60: (resistente al fuego durante 60 minutos), TIPO RF1120 : (resistente al fuego durante 120 minutos) y TIPO RF180: (resistente al fuego durante 180 minutos). En el país no cuenta con especificaciones referentes al tema de EPS en la construcción.

Cálculo de la cantidad de HBCD relacionados de EPS en la construcción

En el país el uso del poliestireno en la construcción se aplica solo para el EPS ya que según datos provistos por el Sistema de Ordenamiento Fiscal Impositivo Aduanero (SO-FIA) de la Dirección Nacional de Aduanas solo ingresa al país dicho material; no así el XPS que no tiene uso dentro de la construcción.

Se tomó la partida arancelaria 3925.90.10.000 de EPS que especifica la cantidad destinada para la construcción, y las partidas arancelarias 3921.11.00.000 y 3920.30.00.000 que se refieren a placas, láminas, hojas y tiras de polímeros de estireno. Las partidas arancelarias 3921.11.00.000 y 3920.30.00.000 se analizaron por separado de la 3925.90.10.000 debido a que no son específicas en cuanto a su uso, es decir, si las mismas van al sector construcción únicamente, pudiendo asumirse que podrían utilizarse

³⁹ Disponible en <http://dsso.mtess.gov.py/pdf/reglamento.pdf>

⁴⁰ Disponible en http://www.capaco.org.py/v2/docs/orden_1988_25097_pci1.pdf

para dichos fines como también para otros procesos, entonces se consideró que solo el 40% del ingreso total es utilizado en aislantes en la construcción. Para fines de este inventario se consideraron los usos del EPS dedicados únicamente en la construcción y las demás partidas arancelarias sin identificación de usos por separado.

La cantidad potencial de HBCD que contenga EPS actualmente utilizados en nuevos edificios y construcción no se tuvieron en cuenta para el año del inventario, debido a que los retardantes de llama alternativos en XPS y EPS se disponen desde hace poco, entonces se asume que todas las espumas retardadas a la llama hasta el 2014 fueron considerados tratados con HBCD. Con respecto al año 2015, que corresponde al año del inventario no existe una clasificación exacta sobre la cantidad de EPS que contienen HBCD y los que no contienen HBCD. Se considera entonces que los EPS importados en el año 2015 ya no son tratados con HBCD, puesto que en el mercado actualmente la mayor cantidad de EPS para la construcción contienen retardantes de llama alternativos.

Para la cantidad total de HBCD en el uso y almacenamiento actual de EPS en edificios y construcción se realizó un análisis de los datos provistos por el sistema informático de aduanas de los años 2007 al 2014 de modo de obtener información detallada sobre el uso histórico de EPS en la industria, con ello se detectó que recién a partir del año 2012 ingresaron al país artículos de EPS para la construcción ya que es una modalidad bastante novedosa.

Sin embargo, las placas, láminas, hojas y tiras de polímeros de estireno correspondiente a la partida arancelaria 3921.11.00.000 y 3920.30.00.000 si ingresaron al país desde el año 2007.

Realizando al análisis, el total de EPS en la construcción con la partida arancelaria 3925.90.10.000 fue de 40,35 toneladas, sin embargo para las partidas arancelarias 3921.11.00.000 y 3920.30.00.000 el total fue de 601,16 toneladas considerando el 40 % del total.

Tabla 14.14. Cálculo de la cantidad de HBCD en EPS presente en el sector de la construcción. Inventario HBCD (2015)

Importe total del EPS utilizado en el sector de la construcción	Partida Arancelaria	Contenido de HBCD (peso %)	Cantidad total de HBCD en EPS en el sector de la construcción
Cantidad total de EPS presente en la construcción 40,35 toneladas	3925.90.10.000	1.0 %	Cantidad de EPS utilizada x 1,0% = 0,4035 toneladas de HBCD
Cantidad total de EPS presente en la construcción 601,16 toneladas	3921.11.00.000 3920.30.00.000	1.0 %	Cantidad de EPS utilizada x 1,0% = 6, 011 toneladas de HBCD

HBCD que contiene materiales de construcción en el flujo de residuos y reciclaje

El mayor uso y existencias de HBCD se encuentra en varios materiales de construcción y aislamiento en la construcción que terminará como residuos. La manera en que se manipula un producto después del uso contribuye a sus impactos ambientales y de salud humana. Existen varios caminos de final de vida para productos de aislamiento, incluyendo reutilización, reciclaje, vertido o incineración.

Para los materiales aislantes, el escenario de fin de vida suele ocurrir cuando el edificio es reformado, demolido o incluso quemado. Durante la demolición, el HBCD puede ser liberado en el polvo (Comisión Europea 2008; Sall 2010). Los residuos de construcción y demolición aumentarán en el futuro (Dajadian & Koch 2014, Monier et al., 2011). En el país la utilización de EPS para la construcción se observa a partir del año 2012, con una vida útil de 30 a 50 años, se espera que el volumen de residuos que contienen HBCD aumente después del 2050, cuando los edificios que contienen aislantes retardados con HBCD sean reformados o demolidos (Sall 2010).

EPS y XPS en envases

Según el reporte de la evaluación de riesgos del Hexabromociclododecano elaborado en el año 2008 por la comisión europea las aplicaciones de espuma de poliestireno en envases generalmente no requerirían el uso de HBCD u otros retardantes de llama (Comisión Europea 2008). Por lo tanto, el envasado de EPS no suele estar hecho de EPS retardante de llama, a menos que se requiera específicamente.

EPS en vasos desechables y platos

EPS se utiliza para vasos desechables y platos. En cuanto a los envases, HBCD normalmente no se utiliza para esta aplicación. El uso de HBCD en materiales en contacto con alimentos no está permitido en varios países. Sin embargo, ya que EPS y XPS son reciclados, también estos productos podrían verse afectados. Sin embargo, tal información necesita un enfoque que incluya algún tipo de monitoreo y sólo podría ser realizado por países con capacidad analítica (Schlummer et al., 2015).

Según el Instituto Nacional de Alimentación y Nutrición - INAN - que es el ente encargado de proteger la salud de la población fomentando hábitos alimentarios saludables y asegurando el consumo de alimentos inocuos y de buena calidad nutricional, no cuenta con normativas que restrinjan el uso de HBCD en EPS para envases desechables. Sin embargo, si cuenta con un registro de empresas que venden o comercializan envases destinados al almacenamiento de alimentos donde se detalla los componentes del material y la descripción química.

Reciclado de plástico PS de reciclado EPS / XPS

En el sector del envasado, dependiendo de la presencia o ausencia de HBCD en el en-

vase, el EPS y XPS puede reciclarse adicionalmente. Si algunos de los envases en el país contienen HBCD, entonces éste podría ser separado antes de reciclar. Las tecnologías para la separación podrían ser simples pruebas de detección XRF (similar al enfoque descrito para RAEE plástico en la orientación POP / PBDE BAT / BEP), donde el principio de separación es la Fluorescencia de rayos X. La tecnología de XRF puede ser utilizada para detección y separación de polímeros que contienen bromo con un límite de detección de 10 ppm a 100 ppm. El análisis de XRF se limita a la detección de bromo en el material, sin ninguna capacidad para identificar el tipo de compuesto de BFR. Usando instrumentos de mano, el requisito de tiempo para una medición es menos de un minuto y la precisión de las mediciones de detección de XRF es limitada. (Secretaría del Convenio de Estocolmo 2014)

En el país no existe una política de reciclado de EPS ya que el mismo no cuenta con un valor monetario para su comercialización, debido a que el reciclaje se realiza normalmente por agentes informales que como medio de subsistencia realizan el reciclado de algunos materias y por sobre todo no existen tecnologías que permitan la reutilización de EPS.

Evaluación e inventario del manejo de fin de vida de EPS y XPS

Dado que el reciclaje de HBCD que contiene EPS y XPS por encima del llamado bajo contenido de contaminante orgánico persistente⁴¹ no está permitido de acuerdo con lo establecido por la Convención de Estocolmo (Naciones Unidas, 2013), podrían ser necesarias tecnologías específicas para el reciclado de materiales de los polímeros que destruyen el HBCD mientras se consigue la recuperación del bromo.

Los residuos de construcción y demolición aumentarán en el futuro (Dajadian & Koch 2014, Monier et al., 2011). No se conoce la cantidad de aislamiento EPS en los residuos de construcción y demolición. Sin embargo, con una tasa de crecimiento anual del 16 % de ingreso al país de EPS para el sector de la construcción, los residuos aumentarían en grandes cantidades, que posteriormente ingresarían la caudal de residuos presentando problemas para su manejo dentro de 30 a 50 años, al final del periodo de vida útil. La gestión integral que se aplica a los residuos es lo que determina qué tipo de emisiones se producen al ambiente.

Adicionalmente, en algunos casos, el aislamiento usado sobre o bajo el suelo puede dejarse en el ambiente después de la fase de uso. Según el reporte de la evaluación de riesgos del Hexabromociclododecano elaborado en el 2008 por la Comisión Europea, el aislamiento de poli estireno puede utilizarse bajo cubiertas de aparcamiento, rieles, carreteras o aislamiento exterior de bodegas y el aislamiento utilizado para estos fines puede permanecer en el suelo después de finalizado su uso previsto (Comisión Europea 2008).

En el país no existe una tecnología disponible para la recuperación del HBCD contenido dentro de los EPS y tampoco existe una política de reciclaje de los mismos, entonces se considera que la totalidad de EPS para construcción que ingreso al país tendría como destino el relleno sanitario al final de su vida útil.

41 LPC-Low POP Content en inglés

Cantidad de HBCD en aplicaciones textiles y materiales asociados en el sector del transporte.

Dentro de la industria automotriz, según consultas a empresas dedicadas al tapizado de vehículos de manera informal, en un vehículo medio se utiliza unos 22 kilogramos de textiles aproximadamente.

Los interiores de vehículos están hechos principalmente de poliéster, debido a las características favorables del mismo, no solo por su rentabilidad y fácil acceso, sino que por sus altos estándares de rendimiento y durabilidad.

Debido a la prohibición del uso de HBCD en textiles, se asume su uso hasta el año 2014 y que los vehículos producidos a partir del año 2015 no contendrían HBCD.

En nuestro país, no existe un registro de las características químicas de los textiles presentes en los automóviles, ni mucho menos las capacidades para el análisis analítico de los mismos, por ende es imposible determinar si los mismos poseen o no HBCD.

Es importante destacar que los asientos y otros materiales de tapicería, no se pueden separar, o no se separan normalmente. Esto aumentaría el volumen de materiales que finalmente tendrían que ser manejados de una manera ambientalmente racional. Dado que una importante aplicación de los COPs-PBDE se encuentra en la espuma de poliuretano y los textiles en el transporte, éstos fueron identificados y analizados en el inventario de COPs-PBDE.

Debido al déficit de la información, lo más probable es que existan brechas y en esos casos es difícil realizar el cálculo de la cantidad de HBCD en los textiles relacionados a la industria textil.

Asimismo, se destaca que en nuestro país no existe ningún tipo de registro de empresas dedicadas al reciclado o recuperación del HBCD presentes en textiles de vehículos fuera de su vida útil. Sin embargo a lo largo y ancho del territorio nacional se pueden observar los vehículos abandonados o dispuestos en la vía pública, o bien en donde las partes de los mismos son dispuestos con los residuos comunes y derivados a los diferentes vertederos de residuos sólidos.

Según la Ley N° 2716/05⁴², cada vehículo que será sometido a desguace o desarme, debe presentar su baja la Dirección del Registro Único del Automotor, por ese motivo se asume que para el año de inventario, según cifras provistas por el ente regulador, un total de 1.215 vehículos fueron sometidos a desguace o desarme.

Actualmente, el país un déficit en relación a la aplicación de las Normativas legales vinculadas, debido principalmente a la debilidad de las instituciones.

Materiales que contienen HBCD en aplicaciones textiles utilizadas en interiores.

Existe una gama bastante amplia de aplicaciones textiles, en residencias, edificios públicos (incluyendo hospitales y prisiones), puertos aéreos y hoteles, que poseen características retardantes a la llama. En donde se incluyen: cortinas, alfombras, tapicería

⁴² Disponible en <http://www.bacn.gov.py/MzQyMg==&ley-n-2716>

textil de muebles y revestimientos de paredes.

En nuestro país, no se realiza la producción de textil sintético, que pudiera contener HBCD. Pero a nivel nacional se hace difícil identificar o cuantificar el ingreso de los productos importados que pudieran llegar a contener impregnación de HBCD, puesto que el sistema de aduanas cuenta solo con una descripción física de los productos y no así una caracterización química de los mismos. De ahí, que se torna un poco complicado la clasificación de los mismos de acuerdo a su composición físico-química.

Sin embargo, en base a los criterios y aportes hechos por expertos en la realización de este inventario, se asume que todo material ingresado a aduana de textil para interiores es sometido en su etapa de acabado a la impregnación de moléculas o polímeros pirorretardantes. De ahí, que se asume que la cantidad de guarniciones (equipos, monturas, atenedos) para muebles, carrocerías o similares, importados por nuestro país y registradas por el Sistema de Aduanas en su partida en el año de inventario es de 281,6 toneladas.

En los últimos años, se puede observar el crecimiento en el mercado de los productos para el hogar que otorgan confort, por ende el caudal de residuos se ve en aumento en relación a años anteriores, y seguirá en aumento para los próximos años. Se consideró para el caudal de residuos relacionados al consumo de prendas textiles de interiores en un margen de 7 años (2007 al 2014), y los datos suministrados por el sistema de Aduanas fueron.

Tabla 14.15. Consumo de prendas textiles de interiores en un margen de 7 años (2007 al 2014).

Año	Consumo, kg
2.007	60.035
2.008	119.823
2.009	91.367
2.010	191.187
2.011	168.793
2.012	202.781
2.013	220.862
2.014	266.707
Total:	1.321.555
Total: 1.321,6 toneladas	

Fuente: Elaboración propia con datos del sistema informático SOFIA⁴³ de Aduanas

Tabla 14.16. Cálculo de la cantidad de HBCD en aplicaciones textiles utilizadas en interiores, en uso/existencias. Inventario de HBCD (2015)

Cantidad total de textiles utilizados en interiores * tratados (o probablemente tratados) con HBCD	Cantidad total de HBCD en textiles utilizados en interiores *
RANGO MENOR	
Cantidad de textiles utilizados en interiores en uso corriente / existencias que probablemente contengan HBCD 281,6 toneladas	Cantidad de textiles interiores en uso corriente / existencias x 2.2%= 6,20 toneladas de HBCD *
RANGO MAYOR	
Cantidad de textiles utilizados en interiores en uso corriente / existencias que probablemente contengan HBCD 281,6 toneladas	Cantidad de textiles interiores en uso corriente / existencias x 15% = 42,24 toneladas de HBCD *

Fuente: Instrumental de ONU Medio Ambiente 2015

*Los HBCD individuales que contienen textiles (por ejemplo, cortinas, colchones tictac) presentes en el país se pueden enumerar individualmente.

Tabla 14.17. Cálculo de la cantidad de HBCD en aplicaciones textiles utilizadas en interiores en final de su vida útil.

Cantidad de textiles usados en interiores * entrando en el final de la vida	Cantidad total de HBCD en textiles utilizados en interiores * entrando en el final de su vida útil
RANGO MENOR	
Cantidad de tejidos tratados con HBCD que van al relleno sanitario** 1.321,6 toneladas	Cantidad de HBCD en materia textil destinada al vertido**= 29,08 toneladas de HBCD
RANGO MAYOR	
Cantidad de tejidos tratados con HBCD que van al relleno sanitario** 1.321,6 toneladas	Cantidad de HBCD en materia textil destinada al vertido**= 198,24 toneladas de HBCD

Fuente: Instrumental de ONU Medio Ambiente 2015

** Se considera la cantidad de prendas que entran al flujo de residuos en 7 años (2007 al 2014).

Cantidad de HBCD relacionados a materiales que contienen HBCD en ropa textil

El HBCD se usó en ropa textil junto con otros retardantes de llama, en prendas de equipo de protección personal específicas (por ejemplo, para bomberos y uniforme militar y otros textiles técnicos).

En base a los aportes hechos por expertos en la realización de este inventario, se consideró que toda prenda sometida al acabado es impregnada por polímeros piroretardantes. De ahí, se asume que la totalidad de prendas y complementos de vestir, (incluidos los guantes), están impregnados con polímeros piroretardantes por lo que fueron contabilizadas

la totalidad de importados por nuestro país y registradas por el Sistema de Aduanas en el año de inventario. Se consideró para el caudal de residuos relacionados al consumo de prendas textiles en un margen de 7 años (2007 al 2014), y los datos suministrados por el Sistema SOFIA de Aduanas fueron:

Tabla 14.18 Consumo de prendas textiles en un margen de 7 años (2007 al 2014).

Año	Consumo, kg
2007	915.006 kg.
2008	562.920 kg.
2009	310.715 kg.
2010	333.714 kg.
2011	411.419 kg.
2012	334.345 kg.
2013	296.998 kg.
2014	308.952 kg.
Total:	3.474.069 kg.
Total: 3.474,07 toneladas	

Fuente: Elaboración propia con datos del sistema informático SOFIA de Aduanas

Según el rango provisto por el instrumental en relación al contenido de HBCD en textiles, se pueden obtener en base al porcentaje en peso, siendo 2,2% el rango menor y 15% el rango mayor. Se realiza el cálculo de ambos rangos para una mejor estimación.

Tabla 14.19 Cálculo de la muestra de la cantidad de HBCD en ropa textil, en uso/existencias y final de vida útil. Inventario HBCD (2015)

Cantidad total de ropa tratada con HBCD *	Cantidad total de HBCD en la ropa en uso *
RANGO MENOR	
Cantidad de ropa tratada con HBCD * en uso corriente/existencias. 379,3 toneladas	Cantidad de ropa tratada con HBCD * en uso corriente / existencias x 2,2% = 8,34 toneladas de HBCD *
RANGO MAYOR	
Cantidad de ropa tratada con HBCD * en uso corriente/existencias. 379,3 toneladas	Cantidad de ropa tratada con HBCD * en uso corriente / existencias x 15% = 56,9 toneladas de HBCD *
Cantidad de ropa tratada con HBCD * entrando al final de la vida	Cantidad total de ropa tratada con HBCD * entrando en el final de la vida
RANGO MENOR	
Cantidad de tejidos tratados con HBCD que van al relleno sanitario** 3.474,07 toneladas	Cantidad de HBCD en materia textil destinada al vertido x 2,2% = 76,43 toneladas
RANGO MAYOR	
Cantidad de tejidos tratados con HBCD que van al relleno sanitario** 3.474,07 toneladas	Cantidad de HBCD en materia textil destinada al vertido x 15% = 521,11 toneladas

Fuente. Instrumental de ONU Medio Ambiente 2015

**El individuo HBCD que contiene la ropa (por ejemplo, uniforme de bombero, uniforme militar, otros) presentes en el país podría ser enumerados individualmente.*

*** Se considera la cantidad de prendas que entran al flujo de residuos en 7 años (2007 al 2014).*

SITIOS POTENCIALMENTE CONTAMINADOS CON HBCD

Todos los sitios donde se ha producido o utilizado HBCD, podrían estar potencialmente contaminados con HBCD. También los rellenos sanitarios donde se han vertido los residuos que podrían contener HBCD son considerados de forma similar con liberaciones relacionadas en los lixiviados (Remberger et al., 2004).

CONCLUSIONES

Se podría considerar como el mayor aportante de HBCD en el país, prendas de vestir de equipos de protección personal que podrían contener HBCD junto con otros retardantes de llama, la cantidad importada durante estos años fueron de 3.474,07 toneladas que pasarían al final de sus vidas útiles en rellenos sanitarios o vertederos a cielo abierto.

A nivel nacional a partir del año 2012 hubo un despegue en la utilización de EPS en el sector de la construcción, sin embargo la producción de HBCD en espumas retardadas a la llama se detuvo en el año 2014, entonces podría considerarse como sitios potencialmente contaminados los sitios donde se encuentran los edificios donde fueron utilizados estos aislantes dificultando su eliminación dentro de 30 a 50 años cuando estos sean reformados o demolidos. Es de esperar que las instituciones puedan fortalecer su capacidad analítica, de manera a suministrar insumos técnicos a un plan de gestión de este tipo de sustancias.

Como recomendación general se identifica la necesidad de ejercer un mayor control en la entrada de estos productos al país de modo a que puedan ser especificados sus compuestos químicos para el que el país tenga una contabilización más detallada de los productos que ingresan y poder planear de esa forma alternativas de gestión de los mismos.

14.4.3 Inventario dePBDE en los aparatos eléctricos y electrónicos (AEE) y los RAEE⁴⁴

Los AEE constituyen uno de los flujos de mercaderías de más rápido crecimiento, con un gran caudal de residuos y reciclaje. Representa el mayor flujo de materiales que contienen c-OctaBDE. En la mayoría de los países que no han llevado a cabo un inventario de AEE/RAEE, el inventario de fracciones AEE/RAEE que contienen COPs-PBDE podría ser visto como un primer paso para el desarrollo de un inventario de los AEE/RAEE. La cantidad de COPs-PBDE, principalmente c-OctaBDE (hexaBDE y heptaBDE), en este sector podría ser calculada y comunicada siguiendo los pasos abajo descritos.

44 RAEE: Residuos de Artículos Eléctrico Electrónicos

Recolección y compilación de datos de sectores

El objetivo fue establecer la cantidad total de los BDE en los AEE. La cantidad de total de COPs-PBDE en los AEE se puede calcular como:

$$\text{MPBDE (i)} = \text{MAEE (j)} \times \text{fPolímero (k)} \times \text{CPBDE (i); Polímero (k)}$$

Donde:

MPBDE (i) es la cantidad de COPs-PBDE (i) en [kg] (en el Polímero (k) de los AEE (j))

MAEE (j) es la cantidad de AEE (j) en [toneladas] (Importados, almacenados o ingresados en el caudal de residuos)

FPolímero es la fracción total de polímero en [% del peso]

CPBDE (i); Polímero es el contenido de la ventana emergente de PBDE (i) de la fracción total de polímero en [kg / tonelada]

Según esta fórmula, la información requerida es la cantidad de AEE/RAEE en el país, la proporción de los polímeros relevantes en diferentes categorías de AEE/RAEE y el contenido de COPs-PBDE en esos polímeros.

Inventario de las existencias y flujos de AEE/RAEE

Se considera a las principales categorías de AEE/RAEE en la Tabla 3. Dado que la UE ya tiene categorías de AEE/RAEE y se ha acumulado la información con base en ellos, en esta sección se aplican dichas categorías:

- Categoría 1 Electrodomésticos Grandes
- Categoría 2 Electrodomésticos Pequeños”,
- Categoría 3 Equipos de TI y Telecomunicaciones
- Categoría 4 “Aparatos electrónicos de consumo”.

Los estudios han demostrado que el c-OctaBDE aparece en concentraciones relevantes principalmente en cubiertas de ABS de y monitores CRT de ordenador y televisores. A los efectos de un inventario de COPs-PBDE en los AEE/RAEE, la prioridad son las categorías 3 y 4, con un enfoque especial en los televisores y monitores CRT.

El inventario de las existencias y flujos de AEE/RAEE debe abordar tres etapas en el ciclo de vida de los AEE, como se muestra en el siguiente texto:

- Las importaciones de AEE nuevos y de segunda mano.
- Existencias de AEE en uso o almacenados.

- AEE introducidos en el caudal de residuos.

Tabla 14.20. Presencia esperada de COPs-PBDE en las distintas categorías de AEE/RAEE

#	Categoría de RAEE ¹	Presencia de COPs-PBDE
1	Electrodomésticos grandes	<i>Se espera que no esté presente o a concentraciones promedio claramente (es decir, más de un orden de magnitud) por debajo de 0,1 % del peso ²</i>
2	Electrodomésticos pequeño	<i>Se espera que no esté presente o a concentraciones promedio claramente (es decir, más de un orden de magnitud) por debajo de 0,1 % del peso</i>
3	Equipos de TI y telecomunicaciones	<i>Concentraciones promedio en los CRT de monitores superiores a 0,1 % en peso y en otros productos por debajo de o alrededor de 0,1 % del peso</i>
4	Aparatos electrónicos de consumo	<i>Concentraciones promedio en los CRT de TV posiblemente por encima de 0,1 % en peso y concentraciones promedio por debajo de o alrededor de 0,1 % del peso</i>

Notas:

¹ De acuerdo con la Directiva de la UE 2002/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo sobre RAEE

² RoHS MCV = 0,1% (en peso) = Valor de la concentración máxima de acuerdo con la Directiva de la UE 2002/95/EC del Parlamento Europeo y del Consejo sobre restricciones a la utilización de determinadas sustancias peligrosas en AEE (Directiva RoHS).

Para la elaboración del inventario, pueden definirse las categorías a ser analizadas a nivel país. En base a eso, en este inventario se consideraron las Categorías tres que se incluyen equipos de TI y telecomunicaciones y la categoría cuatro que incluyen los aparatos eléctricos de consumo. Los artículos que se tuvieron en cuenta en las diferentes categorías son:

Tabla 14.21. Categorías RAEE sin CRT

<u>Categoría 3 de RAEE (sin CRT)</u>	<u>Categoría 4 de RAEE (sin CRT)</u>
Teléfonos Celulares Monitores LCD Impresoras Fotocopiadora Computadora	Televisores LCD Aparatos de Alta Fidelidad
<u>Categoría 3 de RAEE (con CRT)</u>	<u>Categoría 4 de RAEE (con CRT)</u>
Monitores CRT de computadoras	CRT de TV

Importaciones de AEE nuevos y de segunda mano

Las importaciones de AEE se evalúan analizando las estadísticas comerciales de bases de datos internacionales, estadísticas y registros comerciales nacionales compiladas por las autoridades aduaneras y portuarias.

Las estadísticas comerciales no contienen información sobre la proporción de artículos de segunda mano de las importaciones. La Tabla 4 resume algunos datos de importa-

ciones, donde se incluye información sobre la proporción de AEE de segunda mano en algunos países africanos. Estos datos sirvieron para estimar la proporción de las importaciones de segunda mano en analogía a los países con desarrollo económico similar y análogo comportamiento de los consumidores de nuestro país. Se asumieron características sociales y económicas similares en los países de Marruecos y Sudáfrica, y por ende se estimó las importaciones de segunda mano en un 10% a nivel país.

Tabla 14.22. Datos de importaciones que comprende información sobre la proporción de AEE de segunda mano para algunos países africanos

País	Año	Población	Importación		Fuentes
		Millones	Unidades/año	AEE de segunda mano (fAEE(j), segunda mano)	
Ghana	2008	23.8	750.000	70%	Green Advocacy y Empa, 2011
Nigeria	2009	154.7	2.200.000	35-70%	BCCC-Nigeria y col., 2011
Marruecos	2009	32	900.000	<11%	Laissaoui y Rochat, 2008; GIZ, 2010
Sudáfrica	2007	47,6	1.900.000	8%	Finlay y Liechti, 2008
Tanzania	2009	42,5	120.000	13%	Magashi y Schluep, 2011
Uganda	2007	28,8	29.000	14%	Wasswa y Schluep, 2008

AEE en uso o existencia a nivel del consumidor

Las existencias de AEE en uso o almacenados a nivel del consumidor se pueden dividir en tres grupos principales:

- Los consumidores privados (hogares)
- Los consumidores institucionales (instituciones públicas, gubernamentales, paraestatales, sectores de la salud y la enseñanza)
- Los consumidores corporativos (hoteles, empresas de gran tamaño (industrias), las pequeñas empresas).

En vistas que en el país no se cuenta con registros de inventarios de electrodomésticos, se utilizaron los datos provistos por el sistema de Aduanas, en donde constan datos de importación y exportación durante 8 años (periodo comprendido del 2007 al 2015). Asumiendo que la diferencia entre lo importado y exportado, es la cantidad de productos en existencia en el país, ya sea si estos AEE estén en uso o almacenados.

Para calcular la cantidad total de los aparatos en un país en términos de peso, estas cifras deben ser multiplicadas por el peso promedio del aparato y la población del país.

AEE que ingresan al caudal de residuos

Para encarar el cálculo de los artículos AEE que ingresan en el caudal de residuos o de flujos de RAEE, se tiene en cuenta dos elementos fundamentales para este cálculo son:

- (i) La cantidad de AEE en uso o existencia a nivel del consumidor
- (ii) La duración de la vida media (tiempo combinado de uso y de almacenamiento por los consumidores).

Para esto, se utilizaron datos de Aduanas, del movimiento de AEE de los últimos 8 años previos al año del inventario que corresponde al 2015 (El periodo comprendido es del 2007 al 2015) y de esta forma se estima el ingreso de AEE al caudal de residuos.

Para calcular los AEE que ingresan al caudal de residuos o los RAEE que se generan utilizando el método de “uso y consumo” (Bureau B & G, 1993):

$$\text{RAEE que se generan por año} = M_{\text{AEE}(j)}^{\text{en existencias}} / Ls_{\text{AEE}(j)}$$

Donde: (Tiempo combinado de uso y almacenamiento en manos del consumidor)

- $M_{\text{AEE}(j)}^{\text{en existencias}}$ es la cantidad de AEE(j) en manos del consumidor [en toneladas].

$Ls_{\text{AEE}(j)}$ es el promedio de vida del aparato específico (J) [en años].

Tabla 14.23. Promedio de vida útil de los Aparatos eléctricos y electrónicos.

Categoría 3 de RAEE	Promedio de vida útil en años	Categoría 4 de RAEE	Promedio de vida útil en años
Teléfonos	5	CRT de TV	15
Celulares	2	Televisores LCD	5
Monitores LCD	3	Aparatos de Alta Fidelidad	6
Impresoras	3		
Fotocopiadora	5		
Computadora	6		
Monitores CRT de computadoras	10		

Fuente: <http://www.mecan.gov.ar/digesto/resoluciones/sh/1997/aresolsh047.htm>

Datos recogidos para la estimación del inventario de PBDE

Dada la diferente naturaleza (flujo o existencias) de las tres etapas (AEE importados, AEE almacenados, y AEE introducidos en el caudal de residuos) en el ciclo de vida de los AEE/RAEE considerados, se describe el método de cálculo para cada etapa.

La Tabla siguiente, presenta las cifras más importantes para la estimación. Una cifra crucial es el contenido de c-OctaBDE en la fracción de polímero total que varía con la edad y el tipo de AEE. Dado que estos datos fueron utilizados a partir de polímeros mix-

tos en los RAEE procedentes de Europa en 2010, se puede suponer que los contenidos de c-OctaBDE expresados reflejan una mezcla (europea) de los AEE fabricados antes y después de la prohibición del c-OctaBDE.

Tabla 14.24. Fracciones de polímeros totales y concentraciones de c-OctaBDE en las categorías pertinentes de AEE (datos de Europa; Waeger y col., 2010).

AEE relevantes	Fracción de polímero total (media)	Contenido de c-OctaB-DE (media) en plásticos
	$f_{polímero}$ [en % por peso]	$C_{OctaBDE;Polímero}$ [en kg/tonelada métrica*]
Categoría 3 de RAEE (sin CRT)	42%	0,225
Monitores CRT de computadoras	30%	2,54
Categoría 4 de RAEE (sin CRT)	24%	0,15
CRT de TV	30%	0,87

* El límite de RoHS para el c-OctaBDE es de 1 kg/tonelada métrica, un 0,1% en peso.

COPs-PBDE en AEE Importados

Como la producción de COPs-PBDE se ha detenido, los AEE importados nuevos no importan tanto a los fines de este inventario. Por lo tanto, la estimación puede limitarse a las importaciones de segunda mano. La cantidad de COPs-PBDE se calcula como sigue:

$$M_{c-OctaBDE; AEE importados (j)} = M_{AEE (j); importados} \times f_{AEE (j), de segunda mano} \times f_{Polímero} \times C_{c-OctaBDE;Polímero}$$

Donde:

- $M_{c-OctaBDE; AEE importados (j)}$ es la cantidad de c-OctaBDE en AEE de segunda mano importaos (j) en [kg]
- $M_{AEE (j); importados}$ es la cantidad de productos AEE importados (nuevo + de segunda mano) (j) en un año en [en toneladas]
- $f_{AEE (j), de segunda mano}$ es la proporción de AEE de segunda mano (j) entre las importaciones en [% en peso]
- $f_{Polímero}$ es la fracción total de polímeros en los AEE (j) en [% en peso]
- $C_{c-OctaBDE;Polímero}$ es el contenido de la c-OctaBDE en la fracción de polímero total en AEE (j) en toneladas [kg / métrico]

En la Tabla siguiente se detalla la cantidad de M c-OctaBDE de AEE importados para el año 2015, estos datos fueron extraídos por el sistema informático nacional de Aduanas. En el Anexo 1 se detallan el cálculo de cada categoría de AEE para el mismo año de estudio.

T

Tabla 14.25 Cantidad de M c-OctaBDE de artículos importados para el año 2015

AEE Relevantes	Cantidad de M c-OctaBDE importados (TON)
Categoría 3 de RAEE (sin CRT)¹	63,65
Teléfonos	
Celulares	
Monitores Planos	
Impresoras	
Fotocopiadora	
Computadora	
Monitores CRT de computadoras	0,67
Categoría 4 de RAEE (sin CRT)²	21,22
Televisores Planos	
Aparatos de Alta Fidelidad	
CRT de TV	0,000
TOTAL en TON	85,55
TOTAL en Kg	85,550

Notas

¹ Dentro de la categoría 3 de RAEE (sin CRT) se incluyen: teléfonos, celulares, monitores planos, impresoras, fotocopiadoras y computadoras.

² Dentro de la categoría 4 de RAEE (sin CRT) incluyen: Televisores planos y aparatos de alta fidelidad
La cantidad de M c-OctaBDE presente en los AEE importados durante el año del inventario (2015) es de 85.550 kilogramos.

COP- PBDE en las existencias de AEE

En contraste con los AEE importados, no es factible dividir las existencias de AEE en porciones de AEE viejos (segunda mano) y AEE nuevos. Así, la cantidad de COPs-PBDE se calcula teniendo en cuenta la totalidad de las existencias de AEE.

$$M_{c-OctaBde, AEEE(j)} = M_{AEE(j), existencias} \times f_{Polímero} \times C_{c-OctaBDE, Polímero}$$

Donde:

$M_{c-OctaBde, AEEE(j)}$ es la cantidad de c-OctaBDE en los AEE almacenados(j) en [kg]

$M_{AEE(j), existencias}$ es la cantidad de AEE almacenados (j) en [en toneladas]

$f_{Polímero}$ es la fracción de polímero total de AEE(j) en [% de peso]

$C_{c-OctaBDE, Polímero}$ es el contenido de c-OctaBDE en la fracción total de polímeros en los AEE (j) en [% en toneladas métricas]

Por lo tanto se puede sumar el contenido de COPs-PBDE (c-OctaBDE) de todos los AEE (j) pertinentes, a fin de presentar un número agregado de la suma de COPs-PBDE (c-OctaBDE) en todas las existencias de AEE.

Para el cálculo de la cantidad de AEE existentes en el país, se utilizaron los datos provistos por aduanas, en donde, se presume que la diferencia entre la importación y exportación

tación de los productos, es la cantidad de artículos que se encuentran almacenados en nuestro país ya sean si estos, están en uso o acopiados en algún sitio.

Para determinar la cantidad en existencia de artículos eléctricos y electrónicos que se encuentran en el país se procedió a utilizar los datos provistos por Aduanas desde los años 2007 al 2015 un periodo de ocho años para analizar qué cantidad de AEE quedaron dentro del territorio paraguayo.

En la Tabla siguiente se detalla la cantidad de c-OctaBDE en AEE en existencia por año de estudio. Véase Anexo 2 los detalles del cálculo de cada categoría de AEE para cada año de estudio.

Tabla 14.26. Cantidad de c- oCTAbde de aparatos eléctricos y electrónicos en existencia

c- oCTAbde de aparatos eléctricos y electrónicos en existencia	
Año	M c-oCTAbde,AEEE en existencia, t
2007	1.533,39
2008	1.060,54
2009	882,41
2010	1.378,91
2011	1.578,82
2012	1.427,81
2013	1.262,97
2014	1.101,35
2015	842,27
Total	11.068,47

La cantidad de M c-oCTAbde total de AEE en existencia durante el periodo del 2007 al 2015 es de 11.068,47t.

COP- PBDE en los AEE que ingresan al caudal de residuos

Los aparatos que ingresan al caudal de residuos son aquellos aparatos dañados, descartados u obsoletos que consumen electricidad, incluye una amplia gama de aparatos como computadores, equipos electrónicos de consumo, celulares y electrodomésticos que ya no son utilizados por sus usuarios. Cada vez estos aparatos contienen más circuitos electrónicos y tarde o temprano terminan siendo RAEE.

La cantidad de COPs-PBDE en los RAEE se calcula de la siguiente manera:

$$M_{c-OctaBDE, RAEE (j)} = M_{RAEE} \times f_{Polímero} \times C_{c-OctaBDE; Polímero}$$

Donde,

- $M_{c-OctaBDE, RAEE (j)}$ es la cantidad del c-OctaBDE en los RAEE (j) en [kg]
- M_{RAEE} es la cantidad de RAEE (j) que se genera en un año [en toneladas]
- $f_{Polímero}$ es la fracción de polímero total de AEE(j) en [% de peso]
- $C_{c-OctaBDE; Polímero}$ es el contenido de c-OctaBDE en la fracción total de polímeros en los AEE (j) en [% en toneladas métricas]

Por lo tanto se puede sumar el contenido de COPs-PBDE (c-OctaBDE) de todos los AEE (j) pertinentes, a fin de presentar un número agregado para la suma de COPs-PBDE (c-OctaBDE) en los AEE introducidos en el caudal de residuos.

El cálculo de los artículos AEE que ingresan en el caudal de residuos o de flujos de RAEE, se tiene en cuenta dos elementos fundamentales la cantidad de AEE en uso o existencia y la duración de la vida media o vida útil de cada AEE.

Los datos de Aduanas fueron utilizados para indicar el movimiento de AEE de los últimos 8 años previos al año del inventario serian desde los años 2007 al 2015 y de esta forma se estima el ingreso de AEE al caudal de residuos. Para calcular los AEE que ingresan al caudal de residuos o los RAEE que se generan utilizando el método consumo.

Debido a que el país no cuenta con una ley que gestione los residuos de AEE de manera segregada, se considera que la totalidad de los artículos en existencia en el país pasaron a ser RAEE al final de su vida útil y que aún se encuentran en territorio nacional. Cabe mencionar que actualmente la Secretaría del Ambiente (SEAM) se encuentra en estudio para un proyecto de Resolución “Por la cual se reglamentaria la Gestión Integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados en el país”⁴⁵, donde se establecen un conjunto de derechos y obligaciones para la adecuada gestión y manejo ambiental de los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) a través de las diferentes etapas de la vida de los AEE: producción, distribución, generación, recolección, transporte, almacenamiento, tratamiento, reaprovechamiento y disposición final, involucrando a los diferentes actores en el manejo responsable, a fin de prevenir, controlar, mitigar y evitar daños a la salud de las personas y al ambiente.

Tabla 14.27. Cantidad de c-OctaBDE de AEE en caudal de residuos

Cantidad de c- oCTAbde de AEE en caudal de residuos	
Año	M c-OctaBDE, RAEE (t)
2007	316,40
2008	259.649,82
2009	216,67
2010	384,65
2011	483,52
2012	415,19
2013	382,33
2014	330,15
2015	123,39
Total	2.911,95

La cantidad de M c-OctaBDE total de AEE que ingresaron al caudal de residuos durante el periodo del 2007 al 2015 es de 2.912 t.

⁴⁵ Propuesta de Reglamentación elaborado por la SEAM de la Gestión Integral de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) generados en el país.

Otro aspecto a tener en cuenta en la eventual generación de residuos a partir de televisores obsoletos, una vez que se implemente el denominado Apagón Analógico (paso de transmisión de señal televisiva analógica a digital), en el año 2020, atendiendo la Resolución del Directorio N° 2069/2016⁴⁶ de la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (CONATEL), que así lo establece.

Sobre el punto es importante mencionar, que la anterior administración de CONATEL fijó el año 2024 para el fin de las transmisiones analógicas e inicio de las difusiones digitales. No obstante, la actual presidencia dispuso en noviembre del 2016 que el apagón tiene que adelantarse cuatro años porque el país ya se encuentra atrasado en este aspecto.

Una alternativa que se está estudiando es la incorporación, a los televisores en uso, de un decodificador llamado Set Top Box, el cual podrá ser anexado a cualquier televisor que convertirían la señal analógica a digital, sin embargo la señal a obtener no será en alta definición, a través de este mecanismo.

Por otro lado, la CONATEL emitió la Resolución 525/2016⁴⁷ y dispuso que todos los televisores que se importen al país deben llevar un sello de calidad si funcionan con la norma ISDB-TB, pero ello no implica una prohibición de importación de receptores que carezcan de dicha norma. También aprobó el procedimiento para verificar y homologar los televisores que tengan la norma ISDB-Tb, teniendo prevista la realización de los trabajos, conjuntamente con Dirección General de Aduanas (DNA) y el Ministerio de Industria y Comercio (MIC).

Muchas personas tienen sus televisores ledes, pero estos equipos no son binorma analógico - ISDB-Tb.

COP- PBDE en polímeros secundarios de reciclaje de RAEE y de importaciones

Los polímeros generados a partir de reciclado RAEE pueden ser tratados térmicamente o eliminados en el país, reciclados para producir artículos en el país y exportado a otros países para su reciclaje.

En nuestro país no existe una gestión de RAEE, de modo que no se realiza un aprovechamiento de las partes para producir otros artículos. Sin embargo, durante un periodo en un proyecto elaborado por una universidad privada se realizó el acopio y desmantelamiento de los mismos, para luego ser vendidos a un comprador que reutilizaba sus partes, sin embargo no existen datos de exportación a otros países para su reciclaje, en cambio el país si exporta material como chatarra pero que incluyen metales como artes de automóviles, camiones entre otros.

Recálculo del contenido de c-OctaBDE a COPs-PBDE

Los hexaBDE y heptaBDE enunciados (de c-OctaBDE) deben calcularse a partir de la cantidad de c-OctaBDE total. El promedio de c-OctaBDE consiste en 43% del homólogo heptaBDE y el 11% del homólogo hexaBDE.

⁴⁶ <https://www.conatel.gov.py/images/RESOLUCIONES%202016/2016-RD-2069%20COP.PDF>

⁴⁷ <http://www.snin.gov.py/reglamentos/RD.525.2016.PDF>

Tabla 14.28. HexaBDE y heptaBDE presentes en AEE, RAEE y en polímeros en el reciclaje en el año 2015.

Homólogos	Distribución homólogo c-OctaBDE	COPs-PBDE en importaciones (2015)	COPs-PBDE en existencias (2007 - 2015)	COPs-PBDE que ingresan al caudal de residuos (2007 - 2015)	COPs-PBDE en polímeros reciclados
c-OctaBDE inventariados		8,56E+04	1,11E+07	2,91E+06	-
HexaBDE	11%	9.410,77	1,22E+06	320.315,08	-
HeptaBDE	43%	36.787,56	4,76E+06	125.2140,79	-
OctaBDE*	35%	29.943,36	3,87E+06	1.019.184,36	-

Emplazamientos potencialmente contaminados con COP- PBDE en RAEE

Debido a la larga vida útil de lo AEE, la existencia y la gestión de los residuos representan una fuente creciente de liberaciones de COPs-PBDE al medio ambiente; para eliminar, reducir y controlar la carga ambiental del COPs-PBDE procedente de las actividades de gestión de residuos será esencial adoptar medidas apropiadas en relación con la corrientes de desechos.

Cabe destacar que en el país no existe una ley que regule la gestión de RAEE, sin embargo en el presente año, 2017⁴¹, la SEAM se encuentra desarrollando las normas técnicas para la gestión adecuada de los mismos, esto se debe principalmente a la preocupación por parte del Estado en relación a la cantidad de AEE que ingresan al caudal de residuos cada año influenciados por el crecimiento poblacional y por su consumo debido al desarrollo mismo del país y al cambio de nuevas tecnologías implementadas.

Como no existe una política de gestión de RAEE, los rellenos sanitarios o vertederos a cielo abierto son el destino final de muchos de ellos que contienen COPs-PBDE, debido a la amplia aplicación que tienen estos materiales en una serie muy variada de bienes de consumo. Los COPs-PBDE pueden filtrarse de estos materiales de los lixiviados de vertederos o rellenos sanitarios, o liberarse al quemarse los vertederos.

Según datos provistos por el departamento de Residuos Sólidos de la Secretaria del Ambiente (SEAM), y si bien no existen datos sistematizados al respecto, se estima que el país cuenta con 330 vertederos de los cuales solo 53 cuentan con licencia para operar, 149 están operando sin ningún tipo de licencia e incluso 3 se encuentran intervenidos por que no cumplen las normas técnicas establecidas para su operación

Según datos provistos por el departamento de Residuos Sólidos de la Secretaria del Ambiente (SEAM), y si bien no existen datos sistematizados al respecto, se estima que el país cuenta con 330 vertederos de los cuales solo 53 cuentan con licencia para operar, 149 están operando sin ningún tipo de licencia e incluso 3 se encuentran intervenidos por que no cumplen las normas técnicas establecidas para su operación⁴⁸.

Durante el ejercicio de las actividades se pudo reconocer tres formas de gestión para

⁴⁸ Departamento de Residuos Sólidos de la Secretaria del Medio Ambiente (SEAM)

los RAEE; la primera, visualizados principalmente en las instituciones públicas y privadas consistente en un almacenamiento totalmente cerrado, con paredes, techos y área delimitada; separados de otras áreas, que puede ser considerado como una de las mejores opción de gestión antes de ser enviados para su disposición final ya sea para su recuperación, reciclaje o para la destrucción misma.

Según la política de las instituciones públicas solo un 40% del valor inicial puede ser utilizado para su reparación hasta los 4 años de vida útil en promedio que le otorga la institución, cuando pasa ese límite en años el valor utilizado para la reparación es solo 1% del valor inicial.

Los AEE en desuso son dados de baja por cada institución siendo el Ministerio de Hacienda la institución nacional que ordena cuando un bien puede ser donado o enviado para su destrucción, esto normalmente ocurre cuando la institución pública procede a una documentación administrativa para dar de baja los bienes, posteriormente debe contabilizarse cada bien que será dado de baja incluidos los AEE e informar al Ministerio de Hacienda

El Ministerio de Hacienda es el encargado de enviar fiscalizadores que corroboren la cantidad y las condiciones de los bienes, una vez confirmados los datos se procede a generar un documento donde se efectiviza que los bienes de la institución pública puedan ser dados de baja para su posterior donación a instituciones de beneficencia o envío a empresas para su destrucción y disposición final.

A nivel país, la empresa SERMAT S.A.⁴⁹ es la única empresa en funcionamiento que se dedica a la destrucción y eliminación de RAEE, la misma está ubicada en la ciudad de Villa Hayes en el departamento de Presidente Hayes. Sin embargo, actualmente la Compañía de Petróleo y Asfalto S.A. (COMPASA) presentó a la SEAM el Estudio de Impacto Ambiental para la implementación de un lugar de acopio y disposición final de RAEE que se establecería en la ciudad de Luque, dicha empresa se encargaría de la gestión final de los mismos.

En el año 2016 a través de la campaña lanzada por el proyecto denominado “E-ciclo” sobre la Situación de los desechos de Aparatos Electrónicos obsoletos en el Paraguay y la Gestión para el reuso, recolección selectiva, tratamiento, recuperación de residuos y destino final con minimización de pasivos ambientales se han recuperado diversos equipos de tecnologías de la información tales como CPU, pantallas, teclados, impresoras entre otros donados por diversas entidades privadas, estas fueron utilizadas en el desarrollo del “Primer Taller de Reciclaje de Electrónicos” realizados en las instalaciones del Led en el Campus de la Universidad Católica. La iniciativa fue desarrollada por el Centro de Tecnología Apropiada CTA en forma asociativa con la Organización Gestión Ambiental para el desarrollo Sustentable (GEAM) y la financiación del Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología (CONACYT).

La segunda forma incluye la gestión de los mismos dentro de instalaciones pequeñas e incluso en las veredas y alrededores donde se realizan reparación o servicios técnicos, según encuestas con algunos propietarios de estos sitios esto se debe principalmente a que muchos de los propietarios que llevan los AEE para su reparación se encuentran con que los costos de reparación son muchos más elevados que la adquisición de un

49 SERMAT S.A.: SERVICIOS DE INGENIERIA Y MATERIALES S.A.

aparato nuevo por lo que optan por conseguir un nuevo AEE en vez de reparar lo que ya tiene años de uso, como los dueños de los sitios no cuentan con área de almacenamiento para AEE abandonados, estos son puestos en algún rincón dentro de sus instalaciones y cuando sobrepasan la cantidad que pueden ser almacenados dentro su predio, son dispuestos en las veredas o alrededores del lugar de trabajo de modo a que cualquiera pueda retirarlo si desea hacerlo.

La gran mayoría de las instalaciones donde se realizan las reparaciones se encuentran dentro de las propias casas de los técnicos por lo que no cuentan muchas veces con paredes sino que son puestos debajo de una construcción únicamente con techo y tampoco poseen cerco perimetral o delimitación del área por lo que es muy común que se pueda observar los AEE en los patios o en las veredas que incluso ya llegan hasta las calles que pasan a ser RAEE una vez dispuestos allí.

Y la tercera gestión de los AEE es normalmente por parte del ciudadano común que una vez que los aparatos electrónicos hayan terminado su vida útil, consideran las siguientes opciones de disposición final para residuos electrónicos normalmente debido a los cambios de consumo y de tecnología adquiere un nuevo AEE sin necesitarlo y procede a regalar o vender los AEE a cualquier otro ciudadano que esté interesado en la adquisición del mismo y el otro patrón de conducta es el almacenamiento de los AEE en desuso en algún lugar del hogar hasta que por motivos de espacio estos son sacados en la veredas o en la calles esperando que estos sean retirados por alguien, o si son aparatos pequeños son dispuestos directamente en bolsas de basura para que sean retirados por alguna empresa recolectora. Para los celulares, la distribución de los hábitos es un poco distinta, la gente suele guardar más los celulares que los computadores. Por un lado eso se explica con el tamaño, simplemente no hay necesidad de “deshacerse” de los celulares antiguos, por otro lado es más probable que uno lo guarde en caso que el nuevo se dañe, pierda o este robado. Otra diferencia es que los celulares se botan mucho más a la basura y terminan en el relleno sanitario.

Otra manera de disponer residuos electrónicos puede significar arrojarlos simplemente en la calle o patio trasero, esperando que alguien se los lleve, como se puede observar en algunas ciudades del país.

Cabe destacar además la cantidad de recolectores informales que se dedican a la recolección de los RAEE para disponerlos en algún lugar a cambio del pago de un canon por el servicio, es de conocimiento que estos aparatos van a parar normalmente a la orilla de ríos o terrenos abandonados donde no se realizan ningún tipo de gestión.

Todos estos lugares pueden ser considerados sitios potencialmente contaminados debido a que no existe una gestión adecuada para los mismos, además muchos de los RAEE se encuentran a la intemperie y por acción del agua, viento entre otros producen corrosiones y descomposición del material que generan lixiviados.

La contaminación ambiental proveniente de estos lugares puede afectar el aire, el agua, los sedimentos y la tierra. Por lo tanto todos los sectores implicados son emplazamientos reciclaje y almacenamiento, los métodos de recogida y tratamiento de la basura, y los lugares de disposición de residuos.

Inventario de PBDE en el sector del transporte

El sector del transporte (automóviles, autobuses, camiones, trenes, aviones y embarcaciones) es uno de los grandes flujos de material de mercancías y que terminan de última convirtiéndose en un gran flujo de residuos y reciclaje.

La gestión al final de la vida útil del sector del transporte es un flujo de material altamente relevante para la recuperación de materiales y la gestión de los contaminantes.

Una gran proporción del uso de c-PentaBDE ha sido en el sector del transporte; su principal uso era el tratamiento de las espumas flexibles de PUR (asientos de vehículos, reposacabezas, techos de automóviles, sistemas de gestión acústica, etc.) y un uso menor era el recubrimiento del reverso de tejidos utilizados en asientos de automóvil. El c-OctaBDE se ha utilizado también en cierta medida en las piezas de plástico de vehículos (volantes, tableros, paneles de las puertas, etc.)

Los automóviles y otros vehículos (camiones y autobuses) son la porción más importante del sector del transporte, con el mayor volumen de COPs-PBDE, por lo que el foco mayor de atención y la metodología del inventario se centrarán en ese tipo de vehículos. Las embarcaciones y los aviones no están incluidos en el método de cálculo descrito, a fin de simplificar los detalles.

Considerando que los COPs-PBDE fueron producidos y utilizados en el período comprendido aproximadamente entre 1975 y 2004, sólo se incluyen en este inventario a aquellos vehículos fabricados durante este período.

Cantidad de COPs-PBDE en los automóviles, camiones y autobuses afectados

El c-PentaBDE en la fracción de espuma de PUR más importante del transporte (asientos, apoyacabezas y posabrazos) se ha aplicado a una concentración de 0,5 a 1% del peso (Ludeka, 2011). Para los techos interiores, se ha usado una concentración de hasta un 15% de c-PentaBDE (Ludeka, 2011).

Considerando un uso promedio de 1% c-PentaBDE del peso en la espuma de poliuretano en el sector del transporte, pueden hacerse las siguientes estimaciones:

Automóviles: Los automóviles tratados con COPs-PBDE, que tengan aproximadamente 16 kg (14 a 18 kg; Ludeka, 2011) de espuma de poliuretano contienen aproximadamente 160 g de c-PentaBDE. Esta estimación es un poco baja si se la compara con otra estimación de c-PentaBDE en los automóviles tratadas de 250 g / automóvil. (ESWI, 2011).

Camiones: Se estima que la cantidad de espuma PUR es similar a la de un automóvil de pasajeros, y por lo tanto se calculan 160 g de c-PentaBDE por cada camión afectado.

Autobuses: Se estima que el promedio de espuma PUR usada es de alrededor de 100 kg. Con una tasa de aplicación promedio de c-PentaBDE similar, se estima que un autobús afectado "promedio" contiene 1 kg de c-PentaBDE. Para los países que principalmente tienen minibuses (es frecuentemente el caso de los países en vías

de desarrollo), se puede usar el contenido de la espuma de poliuretano para los mini-minibuses (véase el estudio de caso en el sector del transporte).

Número total de vehículos afectados

Sólo una parte de los automóviles fabricados entre 1975 y 2005 en todo el mundo han sido tratados con c-PentaBDE. Se estima que alrededor del 37% de las aproximadamente 100.000 toneladas de la producción del c-PentaBDE (unas 37.000 toneladas) se han utilizado en el sector del transporte (PNUMA, 2010a, 2010b). Teniendo en cuenta el cálculo de unos 160 g de c-PentaBDE por automóvil, la cantidad de automóviles que podrían haber sido afectados sería aproximadamente 230 millones de automóviles, con un contenido total de 3,7 millones de toneladas de espuma PUR tratada con c-PentaBDE.

Patrón de uso regional y factores regionales

El uso de c-PentaBDE depende de la legislación nacional y regional y de los patrones de producción y uso. Aproximadamente el 90% del c-PentaBDE fue utilizado en los EE.UU. (PNUMA, 2010a, 2010b). Por lo tanto, hay casi 200 millones de automóviles y otros vehículos producidos allí desde 1975 hasta 2004 que podrían haber sido contaminados con c-PentaBDE. Esto no abarca todos los vehículos producidos durante el período en cuestión, debido al uso de retardantes de llama (por ejemplo, retardantes de llama de fósforo y más tarde también la alternativa bromada, el FireMaster 550/600).

Además, una parte importante de los vehículos fueron importados. Por lo tanto, se elige un factor de 0,5 (50% de los vehículos afectados) para ajustar por los vehículos que quedaron en esta región o que se exportaron de ella. Para la UE se sugiere un factor de ajuste regional de 0,05 (se estima que 5% de los automóviles fabricados en la región entre 1975 y 2004 están afectados con COPs-PBDE). Este factor se obtiene de las mediciones de residuos del desguace de automóviles europeos que mostraron un contenido promedio de aproximadamente 7 g de c-PentaBDE por automóvil en torno al año 2000, lo que corresponde al 4,4% de los automóviles que se considera afectados con 160 g de c-PentaBDE por cada auto (Morf y col., 2003, con datos de Danish EPA, 1999).

En los vehículos producidos en Asia el número total de automóviles tratados con c-PentaBDE podría ser incluso más bajo, ya que Japón suspendió el uso de c-PentaBDE en la década de 1990. Pero como hay algunas incertidumbres acerca de la producción y el uso de c-PentaBDE en China, para los vehículos usados en esta región o que provengan de ella se selecciona también un factor de 0,05 (se estima que 5% de los vehículos producidos entre 1975 y 2004 en la región de Asia, estarían afectados por c-PentaBDE).

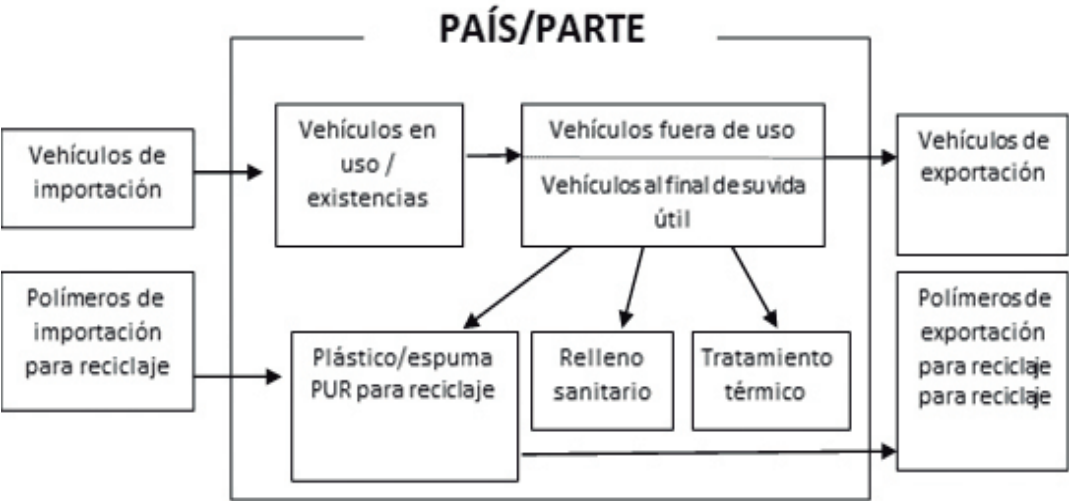
Para los vehículos fabricados en América Latina y la región del Caribe y en las regiones de África se dispone de datos sobre el contenido de COPs-PBDE en el transporte. Debido al principal uso de COPs-PBDE en América del Norte, también se sugiere aplicar el factor de impacto bajo de 0,05 como factor regional hasta que haya datos disponibles.

Hay que tener en cuenta que para Europa, Asia y otras regiones, esta estimación sería el tope superior para el COPs-PBDE en los vehículos, ya que ahí el uso de COPs-PBDE se interrumpió mucho antes de 2004.

Etapas individuales del ciclo de vida del vehículo para la compilación de datos

Para la recopilación de datos de COPs-PBDE en el sector del transporte es útil evaluar y hacer un inventario de los vehículos en las siguientes fases del ciclo de vida (Figura 4).

Figura 14.6. Flujo de materiales del sector del transporte y etapas del ciclo de vida para los inventarios de COPs-PBDE



Fórmula general para el cálculo de COPs-PBDE en los vehículos

La siguiente fórmula se utiliza para calcular el contenido de COPs-PBDE en los vehículos de las diferentes categorías (automóviles, camiones o autobuses) en las diferentes etapas del ciclo de vida.

$$\text{Cantidad de COPs-PBDE}_{\text{vehículo categoría}} = \text{Número de vehículos}_{\text{categoría}} \times \text{COPs-PBDE}_{\text{categoría}} \times F_{\text{regional}}$$

Donde:

- $\text{Número de vehículos}_{\text{categoría}}$ es el número de vehículos (fabricados entre 1975 y 2004) presentes en una categoría (automóvil, autobús o camión) calculados para las diferentes etapas del ciclo de vida.
- $\text{COPs-PBDE}_{\text{categoría}}$ es la cantidad de COPs-PBDE en un vehículo, camión o autobús individual tratado con COPs-PBDE
- F_{regional} El factor regional para vehículos se describe en la sección 5.3.1.

Cálculo de los COPs-PBDE de los vehículos actualmente en uso

Para el cálculo de los vehículos en uso, se tomaron los datos provistos por la Dirección del Registro de Automotores, dependiente de la Corte Suprema de Justicia. Ya que el mismo es el ente regulador en inscripción de vehículos. Arrojando un total de vehículos inscriptos (fabricados antes del 2005) de:

- **Automóviles** 251.993 unidades
- **Camiones:** 40.339 unidades.
- **Ómnibus:** 1.387 unidades.

Se asume que el 10% de los vehículos son procedentes de EE.UU. y el 90% de otras regiones, dando así:

Automóviles

- EE.UU: 25.199,3 unidades.
- Otras regiones: 226.793,7 unidades.

Camiones

- EE.UU: 4.033,9 unidades.
- Otras regiones: 36.305,1 unidades.

Ómnibus:

- EE.UU.: 138,7 unidades.
- Otras regiones: 1.248,3 unidades.

Los vehículos en uso representan una parte importante de las existencias de COPs-PBDE y son importantes para la futura planificación de la gestión de residuos del sector del transporte. El inventario de COPs-PBDE está directamente relacionado con la aplicación del Convenio de Estocolmo.

Tabla 14.29. Cálculo de COPs-PBDE en los vehículos en uso en el año del inventario.

COPs-PBDE en los vehículos en uso en el año del inventario				
a)	Número de automóviles/camiones (fabricados en EE.UU antes del 2005)	Cantidad de c-PentaBDE por automóvil/camión	Cálculo de COPs-PBDE en automóviles en uso	Cantidad total de COPs-PBDE en automóviles en uso (kg)
	29.233,2	0,16 Kg. por automóvil	N° de automóviles y camiones x 0,16 kg x 0,5*	2,34
b)	Número de automóviles/camiones en uso (fabricados en otras regiones antes del 2005)	Cantidad de c-PentaBDE por automóvil/camión	Cálculo de COPs-PBDE en automóviles en uso	Cantidad total de COPs-PBDE en automóviles en uso (kg)
	263.098,8	0,16 Kg. por automóvil	N° de automóviles y camiones x 0,16 kg x 0,05*	2,11
c)	Número de autobuses en uso (fabricados en EE.UU antes del 2005)	Cantidad de c-PentaBDE por autobús	Cálculo de COPs-PBDE en automóviles en uso	Cantidad total de COPs-PBDE en automóviles en uso (kg)
	138,7	1 Kg. por autobús	N° de autobuses x 1 kg x 0,5*	0,7
d)	Número de automóviles/camiones (fabricados en otras regiones antes del 2005)	Cantidad de c-PentaBDE por autobús	Cálculo de COPs-PBDE en automóviles en uso	Cantidad total de COPs-PBDE en automóviles en uso (kg)
	1.248,3	1 Kg. por autobús	N° de autobuses x 1 kg x 0,05*	0,6
Total de c-PentaBDE:				4.575,22*

**Factor de estimación de la proporción de vehículos afectados en la región de producción (solo desde 1975-2004)*

Cálculo de COPs-PBDE en vehículos importados

Para calcular la cantidad de COPs-PBDE importados por el sector del transporte, se compilo el número de vehículos importados para el año 2015. Según informes de Aduanas, en el año 2015, el país importó un total de 464 vehículos (fabricados antes del año 2005).

De los cuales:

Automóviles y Camiones: 6 unidades

- EE.UU.: 2 unidades.
- Otras regiones: 4 unidades.

Ómnibus: 457 unidades: 458 unidades

- EE.UU.: 1 unidad.
- Otras regiones: 457 unidades.

Tabla 14.30. Cantidad de COPs-PBDE en espuma de poliuretano en vehículos importados en el año inventariado.

Cantidad de COPs-PBDE en espuma de poliuretano				
	Número de automóviles/camiones importados (fabricados en EE.UU antes del 2005)	Cantidad de c-PentaBDE por automóvil/camión	Cálculo de COPs-PBDE en automóviles importados de EEUU en el año 2015	Cantidad total de COPs-PBDE en automóviles importados de EEUU en el año 2015
a)	2	0,16 Kg. por automóvil/camión	N° de automóviles y camiones x 0,16 kg x 0,5*	0,16
b)	Número de automóviles/camiones importados (fabricados en otras regiones antes del 2005)	Cantidad de c-PentaBDE por automóvil/camión	Cálculo de COPs-PBDE en automóviles importados en el año 2015 desde otras regiones fuera de EE.UU	Cantidad total de COPs-PBDE en automóviles en uso (kg)
	4	0,16 Kg. por automóvil	N° de automóviles y camiones x 0,16 kg x 0,05*	0,032
c)	Número de autobuses importados (fabricados en EE.UU antes del 2005)	Cantidad de c-PentaBDE por autobús	Cálculo de COPs-PBDE en autobuses importados en uso (fabricados en EE.UU antes del 2005)	Cantidad total de COPs-PBDE en autobuses importados en uso (Kg)
	1	1 Kg. por autobús	Número de autobuses x 1 kg x 0,5*	0,5
d)	Número de autobuses importados (fabricados en otras regiones antes del 2005)	Cantidad de c-PentaBDE por autobús	Cálculo de COPs-PBDE en autobuses en uso	Cantidad total de COPs-PBDE en autobuses en uso (kg)
	457	1 Kg. por autobús	Número de autobuses x 1 kg x 0,05*	22,85
Total de c-PentaBDE:				23,54 kg

**Factor de estimación de la proporción de vehículos afectados en la región de producción (solo desde 1975-2004)*

Cálculo de COPs-PBDE en vehículos al final de su vida útil (VFU)

El inventario de los vehículos al final de su vida útil (VFU) se realiza para obtener una consideración importante en lo que hace referencia a la gestión de residuos y reciclaje de los sectores relacionados. Se procedió a la estimación en base al número total de vehículos en uso y su expectativa de vida útil estimada.

Teniendo en cuenta la vida útil para⁵⁰:

Automóviles: 10 años

Camiones: 7 años

Ómnibus: 10 años.

⁵⁰ Fuente online: http://www.sii.cl/pagina/valores/bienes/bienes_f.htm

Es decir: VFU⁵¹: N° de vehículos en uso/vida útil del vehículo

Según los informes, para el año 2015, el país registro un total de 31.100,71 unidades de vehículos fuera de uso y/o vida útil.

De los cuales:

Automóviles y Camiones: 30.962,01 unidades

- EE.UU: 3.096,20 unidades.
- Otras regiones: 27.865,81 unidades.

Ómnibus: 457 unidades: 138,7 unidades

- EE.UU.: 13,87 unidad.
- Otras regiones: 124,83 unidades.

Tabla 14.31. Cantidad de COPs-PBDE en espuma de poliuretano de vehículos al final de su vida útil (VFU) en el año inventariado

Cantidad de COPs-PBDE en espuma de poliuretano				
a)	Número de automóviles/camiones VFU (fabricados en EE.UU antes del 2005)	Cantidad de c-PentaBDE por automóvil/camión VFU	Cálculo de COPs-PBDE en automóviles VFU de EE.UU en el año 2015	Cantidad total de COPs-PBDE en automóviles VFU de EE.UU en el año 2015
	3.096,20	0,16 Kg. por automóvil/camión	N° de automóviles y camiones x 0,16 kg x 0,5*	0,25
b)	Número de automóviles/camiones VFU (fabricados en otras regiones antes del 2005)	Cantidad de c-PentaBDE por automóvil/camión VFU	Calculo de COPs-PBDE en automóviles VFU en el año 2015 desde otras regiones fuera de EEUU	Cantidad total de COPs-PBDE en automóviles VFU (kg)
	27.865,81	0,16 Kg. por automóvil	N° de automóviles y camiones x 0,16 kg x 0,05*	0,22
c)	Número de autobuses VFU (fabricados en EE.UU antes del 2005)	Cantidad de c-PentaBDE por autobús VFU	Cálculo de COPs-PBDE en autobuses VFU (fabricados en E.E.U.U antes del 2005)	Cantidad total de COPs-PBDE en autobuses VFU en uso (Kg)
	13,87	1 Kg. por autobús	Numero de autobuses x 1 kg x 0,5*	0,007
d)	Número de autobuses VFU (fabricados en otras regiones antes del 2005)	Cantidad de c-PentaBDE por autobús VFU	Cálculo de COPs-PBDE en autobuses VFU	Cantidad total de COPs-PBDE en autobuses VFU (kg)
	124,83	1 Kg. por autobús	Numero de autobuses x 1 kg x 0,05*	0,006
Total de c-PentaBDE:				0,483 t

51 VFU: Vehículos al final de su vida útil

Cálculo de COPs-PBDE en los residuos de vehículos eliminados históricamente

En nuestro País, la Dirección del Registro del Automotor, dependiente de la Corte Suprema de Justicia, es la Autoridad de Aplicación de la Ley 3369/07 “Que establece el régimen legal para el desarmado de automotores y ventas de sus autopartes”. La Dirección del Registro del Automotor, es el encargado de habilitar a las empresas o personas dedicadas al desguace de vehículos.

No existen datos de cantidades específicas de unidades de vehículos sometidos a desguace. Según un informe publicado por un diario local, sobre la avenida Eusebio Ayala, en la ciudad de Asunción, y su continuidad la Ruta 2, hasta llegar a la ciudad de San Lorenzo, existen unas 500 casas que se dedican a la venta de autopartes. Es decir, en un tramo de aproximadamente 13 kilómetros, un promedio de por lo menos cuatro a cinco locales de repuestos usados están funcionando por cada cuadra. En nuestro país, no existen datos específicos de cantidad de vehículos sometidos a desguace.

Cálculo de los PBDE enunciados como COPs en el sector del transporte

El Convenio de Estocolmo no exige comunicar la cantidad de C-PentaBDE o c-OctaBDE en el flujo de material, sino más específicamente a los homólogos de COPs-PBDE pertinentes: tetraBDE, pentaBDE, hexaBDE y heptaBDE.

Estos homólogos se pueden calcular a partir de la cantidad estimada de c-PentaBDE (o c-OctaBDE) considerando los porcentajes de los homólogos en las mezclas comerciales que se muestran en la tabla 12.

Tabla 14.32. Nuevo cálculo de COPs-PBDE presentes en el sector del transporte a los homólogos de COPs-PBDE enunciados como COPs (TetraBDE, PentaBDE, HexaBDE y heptaBDE) de las etapas del ciclo de vida pertinentes

	Distribución de homólogos de cPentaBDE	COPs-PBDE en vehículos en uso en el año 2015 (en kg)	COPs-PBDE importados en vehículos en el año 2015 (en kg)	COPs-PBDE en vehículos al final de la vida útil en el año 2015 (en kg)	COPs-PBDE del sector transporte eliminados en el pasado (en kg)
COPs-PBDE* inventariados		4.574,22	23,542	483,8	Sección 5.7.8
TetraBDE	33%	1.509,49	7,77	159,65	No se cuenta con información a nivel país.
PentaBDE	58%	2.653,04	13,65	280,60	
HexaBDE	8%	365,94	1,88	38,70	
HeptaBDE	0,5%	22,87	0,12	2,42	

Estimación de COPs-PBDE de VFU que ingresan a procesos de reciclaje

Las fracciones de polímeros (tanto de la espuma de poliuretano como de plásticos) de VFU se tratan procediendo a su eliminación, reciclado y/o tratamiento térmico. En nuestro país no se realiza el reciclaje de la espuma de poliuretano, sin embargo si se realiza el reciclado y comercialización de las partes rígidas (plásticos). El reciclado de plástico de vehículos al final de la vida útil en nuestro país es realizado en la mayoría de los casos por el sector informal.

Ya que en nuestro país no se realiza el reciclado de espuma ni plástico de poliuretano, se desarrolló un cálculo teórico sugerido por la guía de orientaciones para el inventario de éteres de PBDE, del grado de reciclaje de espuma de PUR que contiene c-PentaBDE proveniente de VFU (tabla 13). Al día de hoy no se le puede dar ningún factor de impacto a los plásticos de los VFU.

Para obtener de la cantidad de COPs-PBDE en espuma de poliuretano reciclado en el sector transporte se realiza el siguiente cálculo:

$$\text{Espuma de PUR reciclada de vehículos (kg)} \times 0.01^{\#} \times ((\text{proporción en vehículos US} \times 0,5) + (\text{proporción en vehículos de otras regiones} \times 0.05))$$

Para el año del inventario, nuestro país contaba con 31.100,71 vehículos al final de su vida útil, donde:

Proporción en vehículos EE.UU: 3.110,07 vehículos

Automóviles/camiones: 3.096,2 vehículos

Ómnibus: 13,87 vehículos

Proporción en vehículos de otras regiones: 27.990,64 vehículos

Automóviles/camiones: 27865,81 vehículos

Ómnibus: 124,83 vehículos

Espuma de PUR reciclada de vehículos al final de su vida útil* = 483,8 kg

* Esta cantidad se estimar a partir de la cantidad de espuma PUR estimada en vehículos al final de su vida útil en tabla anterior y la proporción de reciclaje

Tabla 14.33. Cantidad de COPs-PBDE en espuma de poliuretano reciclado del sector del transporte en el año 2015.

Desglose de c-PentaBDE:		Cantidad de COPs-PBDE en espuma de poliuretano reciclado del sector del transporte en el año 2015.
		14.294,20 kg de c-PentaBDE
TetraBDE	33%	4.717,08
PentaBDE	58%	8.290,63
HexaBDE	8%	1.143,54
HeptaBDE	0,5%	714,71

Emplazamientos potencialmente contaminados con COPs – PBDE en el sector transporte

Los corralones, tanto municipales como gubernamentales fueron construidos con un propósito: retención provisoria de vehículos de personas infractoras de las leyes de tránsito. Es así, que ordenanzas y reglamentos centrales, solo contemplan detenciones de hasta tres meses. Sin embargo, en los últimos años, estos depósitos se han convertido en verdaderos cementerios de chatarras. Motos, autos, camionetas y vetustos colectivos forman parte de la jungla de chatarras que saturan los diferentes corralones.

Es muy común, observar los vehículos abandonados en cercanías de los talleres mecánicos, en los negocios dedicados al desarmado de las piezas de los vehículos y también frente a viviendas particulares en donde residen los dueños de los vehículos. Plazas, avenidas, predios abandonados, baldíos y sitios de instituciones tanto públicas como privadas son escenario de los vehículos abandonados. A lo largo y ancho del país algo muy común en observar son los vehículos abandonados en la vía pública. Durante la elaboración de este inventario, se realizaron visitas al azar, principalmente en Asunción, como así también en ciudades aledañas a ella, como Lambaré, Fernando de la Mora, San Lorenzo, Capiatá, Limpio, Mariano Roque Alonso, Luque, Ñemby, San Antonio y Villeta. Durante recorrido por estas ciudades se pudieron observar el estado de completo abandono de los vehículos, los cuales hoy son aguantaderos de alimañas y criadero de todo tipo de enfermedades. Pero lo más común es observar vehículos tirados en predios baldíos y/o abandonados en medio de malezas que hacen que ese lugar se convierta en un cementerio de chatarra.

Sin embargo desde el año 2013 los municipios tienen la potestad de remover los vehículos abandonados en las vías públicas, previo aviso a los dueños; y en caso de no accionar, el mismo municipio puede aplicar una multa de entre 4 y 5 jornales diarios, más el retiro del vehículo.

Para el comercio de chatarras, en el caso de los automóviles y camiones, que ya no se pueden reparar, primero se desarma la parte del motor para vender algunas piezas como la caja de velocidad y otras partes mecánicas, que se venden en los desarmaderos y talleres. También se identifican los accesorios en buen estado, que también tiene mercado en los desarmaderos. El resto se corta en pedazos y se vende como hierro.

El descontrolado aumento del parque automotor se da porque el mercado de venta de vehículos en Paraguay se inclina hacia los rodados de segunda mano o usados con más de diez años de antigüedad. Esto atendiendo a que el país, es el único en Sudamérica que posibilita la entrada de automóviles obsoletos. Los autos usados deben ajustarse a los parámetros permitidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) y su ingreso al país tiene que ser a través de un solo puerto, en donde debe preverse el control del estado general del vehículo, de modo así que los rodados que no pasen los requerimientos sean directamente reembarcados a su ciudad de origen.

La Ley 4333/11⁵² que modifica el Art. 1° de la ley 2.018/02 que autoriza la libre importación de vehículos, maquinarias agrícolas y maquinarias de construcción usados, en su artículo 1º establece Se prohíbe la importación de vehículos usados de cualquier procedencia y modelo, con una antigüedad mayor a 10 años, contados a partir del año de su fabricación hasta la fecha de su despacho en el lugar de origen. El espíritu de

⁵² Fuente: www.gacetaoficial.com.py

esta ley, en su prohibición, toma como factor preponderante el daño ambiental que se genera a partir de la emisión de humo de los motores, y también por el descontrol que hubo hasta entonces con el ingreso de “chatarras” al parque automotor nacional. En efecto, como ya se había mencionado, Paraguay es el único país de la región que permite el ingreso de autos con más de 10 años de uso. El otro país que permitía era Bolivia, pero desde 2011 limitó el ingreso de rodados de hasta 5 años de antigüedad. A pesar de la vigencia de la referida ley, los importadores siguieron con el ingreso de autos con más de 10 años de uso desde 2012, gracias a recursos legales de inconstitucionalidad a dicha ley.

Según el informe del Viceministerio del Transporte, dependiente del Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, la cantidad de buses (de 14-20 años de antigüedad) que había en el año 2013 era de 1.415. Para el año 2017 y dentro del marco de la Modernización del transporte los mismos suman un total de 554 buses. Es decir 861 vehículos fueron quitados de circulación dentro de ese proyecto. En cuanto a la disposición final de los vehículos quitados de circulación, el Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones mediante licitación pública, adjudicó a la Empresa BRASSUR S.A. para los trabajos de desguace de las unidades que formaron parte del Proyecto Renovación de Flota, en el cual 27 empresas recibieron aportes del Gobierno para adquirir nuevas unidades. Se realizó el desguace de las 352 unidades que fueron parte de dicho proyecto en las instalaciones de la empresa, en la ciudad de Ñemby, Departamento Central.

Por otro lado, según el informe provisto por el Comando de las Fuerzas Armadas de la Nación, en desuso cuentan con 277 vehículos aproximadamente. Los mismos se encuentran asentados en las bases de las unidades de las Fuerzas Armadas. Gran parte de estos vehículos se encuentran al aire libre y bajo las inclemencias del tiempo.

En cuanto a los datos brindados por la Policía Nacional, lo que refiere a vehículos de la institución fuera de su vida útil son en total 31 unidades, los mismos se encuentran en los diferentes depósitos de la Policía. En cuanto a los vehículos incautados o retenidos no se tiene un número exacto.

Así también, la Policía Municipal de Transito de la ciudad de Asunción, cuenta con 6 bases, distribuidas a lo largo y ancho de la ciudad. En dicha unidades, los vehículos retenidos se encuentran en condiciones no adecuadas de almacenamiento; y sin discriminar el tipo de vehículo, el motivo de retención, y el tiempo de permanencia en las bases. Una vez que llegan nuevos vehículos, los antiguos son enviados al corralón municipal. En el cuartel de la Policía Municipal de Transito, ubicado en la ciudad de Asunción, se pudo observar los vehículos retenidos en el predio, en condiciones no adecuadas, y sobre abarrotado de vehículos, siendo un sitio altamente contaminado y peligroso de acuerdo al tipo de material almacenado y las condiciones de los mismos.

La Patrulla Caminera cuenta con centenares de automóviles y camiones que han sido incautados, y los mismos se encuentran abandonados en los depósitos de la institución. Últimamente, el ente se ha convertido en un depósito de todo tipo de rodados. Hoy en día, se otorgan seis meses de plazo a los dueños para acercarse a abonar la multa y retirar los vehículos. Posteriormente, ya se iniciarán los trámites de remate. Según datos oficiales, brindados por la Patrulla Caminera, los vehículos demorados incautados en todo el país suman en total 124 unidades, los mismos se encuentran dispuestos en las diferentes jefaturas de la institución.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La realización del inventario en el sector de AEE presentó un cierto grado de incertidumbre debido a que se realizó en base a su importación y exportación. Ello se debe a la falta de información o sistematización a nivel nacional de la cantidad de AEE en manos de los consumidores finales. La Dirección General de Estadísticas, Encuestas y Censos (DGEEC) realiza anualmente un informe sobre la cantidad de personas que tienen en su poder los AEE, sin embargo estos datos no son detallados, por lo que no puede utilizarse esta información para la elaboración del inventario. Ello no obstante, resultó de apoyo para estimaciones sobre las cantidades de AEE existentes a nivel Nacional.

Los años considerados para la realización del inventario correspondieron al periodo 2007 - 2015, por lo que se analizaron aproximadamente 8 años. Una de las dificultades principales fue la identificación por partidas arancelarias provistas por el Sistema de Ordenamiento Fiscal del Impuesto en Aduanas (SOFIA), ya que no están claramente especificadas.

En cuanto al sector transporte, la obtención de datos fue relativamente significativa y acertada debido a que para el cálculo de los vehículos en uso se tomaron los datos provistos por la Dirección del Registro de Automotores, dependiente de la Corte Suprema de Justicia, ente regulador que inscribe los vehículos y cuenta con un sistema informatizado de la cantidad de inscriptos de todos los vehículos por año. Así, se visualizó al sector transporte como uno de los mayores riesgos de exposición de COP- PBDE debido a que estos automóviles al final de su vida útil tienen como destino cualquier lugar de la vía pública, ya no siendo eliminados ni tampoco teniendo como destino a los vertederos y rellenos sanitarios.

De todas maneras, el mayor aportante de emisiones de COP- PBDE se encuentra en los AEE que llegan al final de su vida útil y pasan a ser RAEE. Dichos productos son destinados en distintos vertederos a cielo abierto y rellenos sanitarios sin ningún tipo de control, e incluso también son abandonados en la vía pública y en las riberas de arroyos y ríos, ya que el país no cuenta con normativas que regulen su gestión específica. Por lo expuesto, se está realizando la propuesta de gestión de los mismos a nivel nacional. El avance de la tecnología ha dejado como consecuencia el crecimiento desmedido de AEE que, como se ha dicho previamente, tienen como destino rellenos sanitarios ya que el consumo a nivel nacional ha aumentado significativamente.

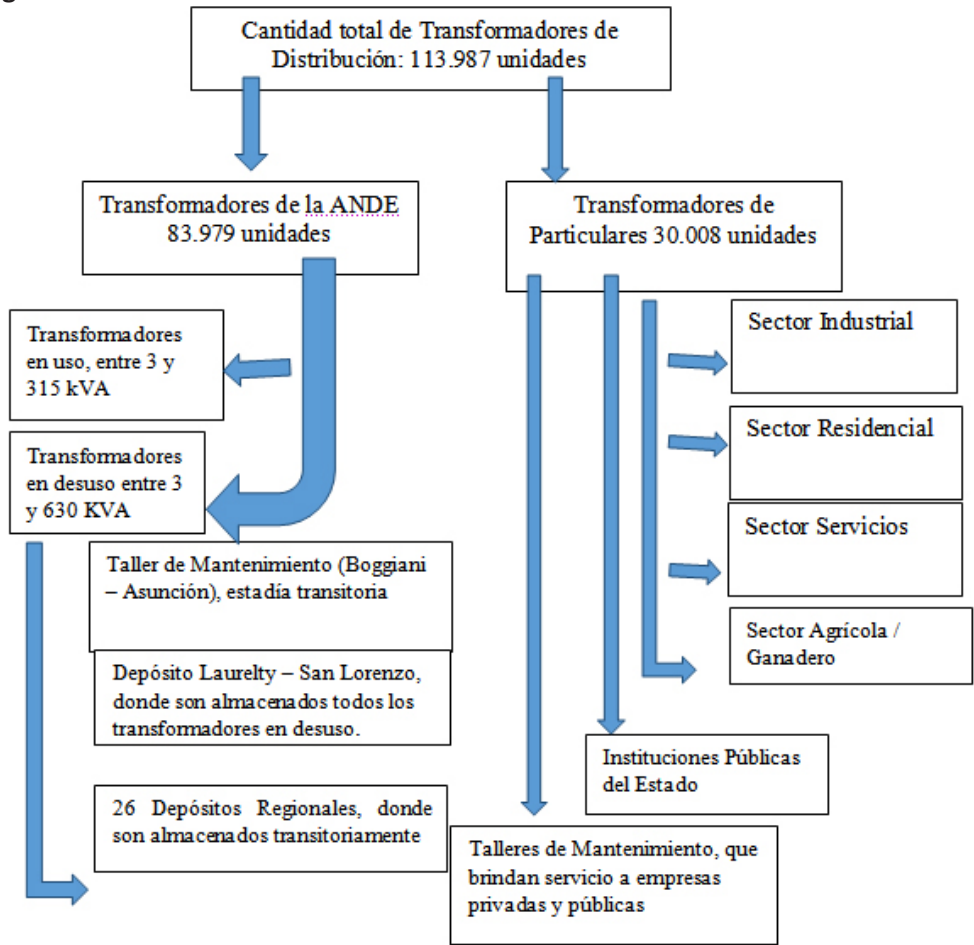
Como recomendación general se indica el realizar una disgregación de las partidas arancelarias de modo a que cada AEE cuente con especificaciones técnicas caracterizándolos en productos con presencia o ausencia de COP- PBDE de modo que el que adquiere el producto sepa las condiciones de adquisición. Además, ello facilitaría la comprensión del tema por parte del ciudadano común. Por otra parte, la dirección encargada de las encuestas nacionales debería realizar una encuesta nacional de la cantidad de AEE en existencia, caracterizando la cantidad y las especificaciones de AEE en mano de los poseedores finales, lo que servirá como insumo para la realización del próximo inventario.

14.4.4. Inventario de Bifenilos Policlorados, PCBs

Transformadores de Distribución – Cantidad general:

La cantidad total de transformadores de distribución existentes en el país, no es de conocimiento exacto, sin embargo se puede estimar una cantidad de aproximadamente 115.000 unidades, siendo la ANDE la empresa que mayor cantidad posee dentro de su acervo, en el orden del 74%. El siguiente gráfico ilustra mejor cómo se encuentran distribuidos los transformadores

Figura 14.7. Distribución de transformadores



Transformadores de distribución en uso - ANDE

En este grupo se encuentran aquellos transformadores de distribución que se encuentran en servicio en las líneas de distribución de todo el país, los cuales son desmontados para su mantenimiento y repuestos por otros equipos de idénticas características.

El total general, propiedad de la ANDE, es de 66.262 unidades, entre los cuales aquellos de 63 kVA representan el 36,45%, seguido de los de 100kVA con el 35, 19%.

Transformadores de Distribución en desuso - ANDE

Los transformadores de distribución que son desmontados por averías, son trasladados a los Depósitos regionales de manera transitoria hasta que un equipo humano, perteneciente al Taller de Mantenimiento de Transformadores de Distribución (ubicado en Asunción), llega al sitio, inspecciona cada transformador y juzga sobre la posibilidad de ser reparado o no.

En caso afirmativo, los transformadores de Distribución son transportados hasta el Taller y en caso negativo, son transportados al Depósito de Laurelty (ubicado en San Lorenzo).

La ANDE cuenta con 26 Depósitos Regionales, que almacenan un total de 17.716 transformadores de distribución, de los cuales, 13.987 unidades se encuentran en el Depósito de Laurelty, representando el 78,95% y 2.310 unidades en el Depósito de Ciudad del Este, representando el 13,04%.

Se destaca el hecho de que el Depósito de Laurelty almacena los transformadores que efectivamente ya se encuentran fuera de servicio, mientras que en los Depósitos Regionales, se encuentran aquellos sujetos a inspección, por parte del equipo del Taller de Mantenimiento de Transformadores de Distribución.

Cantidad de transformadores de distribución en desuso en Depósito de Laurelty - ANDE

El Depósito de Laurelty, se encuentra en la Ciudad de San Lorenzo (distante 10 km de Asunción). En su interior se almacenan diversos objetos, propiedad de la ANDE, todos en desuso, entre los que se encuentran transformadores de potencia, de distribución, aceites y suelos contaminados, residuos eléctrico electrónicos, vehículos, entre otros.

Respecto a los transformadores de distribución en desuso almacenados en el Depósito de Laurelty, se tiene:

Tabla 14.34. Composición de transformadores de distribución en desuso almacenados en Depósito de Laurelty

Tipo de almacenamiento	Cantidad, unid	Porcentaje, %
Depósito abierto	21.824	98,18
Depósito cerrado	405	1,82
Total general	22.229	100,00

De aquellos transformadores almacenados en Depósito abierto, en Laurelty, se tiene aquellos afectados y no afectados por el Incendio del 2015⁵³.

Tabla 14.35. Número de transformadores afectados y no afectados al incendio 2015

Incendio 2015	Cantidad, unid	Porcentaje, %
Afectados	8.477	38,84
No afectados	13.347	61,16
Total general	21.824	100,00

53 Incendio del 2015: Evento ocurrido en el Depósito de Laurelty de la ANDE

Transformadores de Distribución instalados en clientes exclusivos

De acuerdo al informe proveído por el Departamento de Gestión de Redes de Distribución, dependiente de la División de Proyectos de Distribución de la Dirección de Distribución de la ANDE, se tiene un total general de 30.008 unidades.

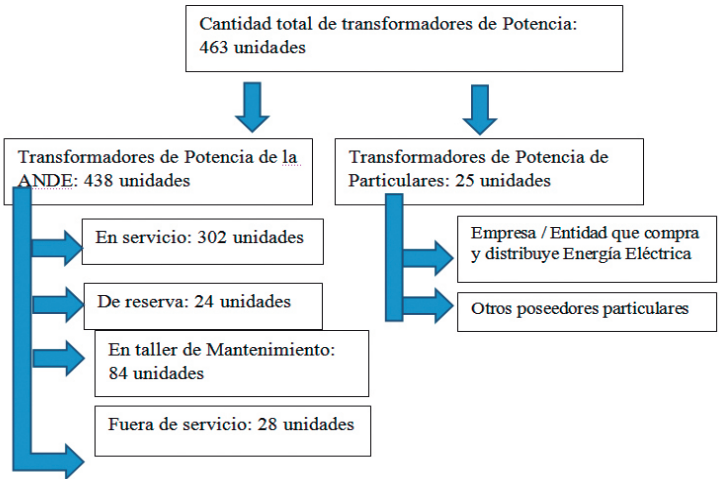
Tabla 14.36. Número de transformadores de distribución en clientes exclusivos

Potencia del transformador (kVA)	Cantidad	Potencia del transformador (kVA)	Cantidad
5	519	450	6
10	4.682	500	611
15	2.362	530	1
20	3	550	1
25	9.395	600	3
30	62	630	177
35	4	650	2
40	2	700	1
45	2.157	750	226
50	9	800	8
63	2.115	830	3
65	1	900	1
75	423	950	1
100	2.552	1.000	262
112,5	396	1.100	3
125	4	1.125	1
150	1.449	1.200	1
160	5	1250	27
175	1	1.500	41
200	1.002	1.600	4
225	195	1.700	1
250	97	1.780	1
300	575	2.000	14
315	301	2.400	1
350	8	2.500	5
375	2	3.000	3
400	281	7.0000	1

Transformadores de Potencia – Cantidad General

Los transformadores de potencia, a su vez, se encuentran en posesión mayoritariamente en la ANDE. En el gráfico siguiente se puede apreciar la manera en que se encuentran distribuidos.

Figura 14.8. Distribución de transformadores



Cantidad de transformadores de potencia y aceite - ANDE

Tabla 14.37. Transformadores de Potencia y volumen de aceite - ANDE

Transformadores de potencia	Cantidad, unidad	Volumen aceite, litros
En servicio	302	1902541
De reserva	24	67200
Fuera de servicio	28	136165
En taller de mantenimiento	84	694180
Totales generales	438	2.800.086

Transformadores de Potencia por año de fabricación – ANDE

La ANDE cuenta con 436 transformadores de potencia, de años de fabricación, comprendidos entre 1.967 y 2.015. De ese total, 302 unidades se encuentran en Servicio, 24 unidades en Reserva, 27 unidades Fuera de Servicios y 83 unidades en Taller de Mantenimiento.

Transformadores de Potencia de Propiedad de Particulares

Tabla 14.38. Cantidad de transformadores de potencia de propiedad de particulares

Descripción	Cant.	Potencia MVA	Tensión KV	Sistema	Cuidad
Subestación CLYFSA	1	30	66/23	Central	Villarrica
Subestación INPASA	1	10	66/23	ESTE	Troncal 4 (Nueva Esperanza)
Subestación CARGILL	1	10	66/23	ESTE	Minga Guazú
Subestación WHITE MARTINS (INPAGAS SRL-PRAXAIR)	1	4,83	66/0,1725	ESTE	Minga Guazú
Subestación Gran Hospital Nacional	1	3	66/23	Metropolitano	Itaiguá
Subestación Vettori (ExSE- ACE)	2	15 c/uno	66/23	Metropolitano	Villa Hayes
Subestación Blue Towers	1	10	66/23	Metropolitano	Asunción
Subestación Banco Central	2	20 c/ uno	66/23	Metropolitano	Asunción
Subestación Viñas Cué ESSAP	1	20	66/23	Metropolitano	Asunción
	3	Banco de 3x6	66/23		
Estación Cementera Yguazu	1	20	220/6	Metropolitano	Villa Hayes
Estación Aleaciones Yguazu	1	20	220/6	Metropolitano	Limpio
Estación ADM	3	Banco de 3x20	220/66	Metropolitano	Villeta
	1	12	66/23		
Estación SICBRAS	1	140	220/66	Metropolitano	Nueva Colombia
	1	30	66/23		
Subestación CERVEPAR	1	12	66/23	Metropolitano	Villeta
Subestación CHORTIZER	1	30	66/23	NORTE	Loma Plata
Subestación FERNHEIM	1	30	66/23	NORTE	Filadelfia
Total general	25				

Fuente: Departamento de Transmisión Metropolitana y Bajo Chaco – ANDE

Gestión de Mantenimiento de Transformadores de la ANDE

Mantenimiento de Transformadores de Distribución – Modalidad de trabajo

Los transformadores de distribución, que sufren averías, son desmontados y trasladados a los Depósitos Regionales, tal como ya fue descripto anteriormente. Esta actividad tiene la particularidad de que la ANDE cuenta con contratos de asistencia técnica con empresas tercerizadas, las cuales apoyan a los funcionarios de la ANDE en estas tareas. De esta manera, las empresas tercerizadas mencionadas, trasladan inicialmente los transformadores a sus instalaciones y cuando reúnen entre 5 a 6 transformadores, los transportan a los Depósitos de la ANDE.

De manera complementaria, se indica, que de acuerdo a la Licitación Pública ANDE N° 1.255/16, se cuenta con una lista de empresas contratadas para la ejecución de trabajos de mejoras y mantenimiento de los componentes del sistema de distribución de energía eléctrica, en todo el territorio nacional (Modalidad de Contrato Abierto), las cuales están identificadas de la siguiente manera.

Tabla 14.39. Listado de empresas tercerizadas al servicio de la ANDE. Año 2017

Área de trabajo	Empresas contratadas
Ciudad del Este	- Cono S.R.L.
	- Cotepa S.R.L.
	- Ing. Osvaldo Balmaceda
	- Técnicas Electromecánicas S.A.
	- Barrail Hnos. S.A. de Construcciones
Curuguaty	- Ingelmec S.R.L.
Salto del Guairá	- Tecnoplus
Caazapá	- Vitex S.R.L.

Una vez que un transformador de distribución, se encuentre dentro del Depósito Regional de la ANDE, es inspeccionado inicialmente por funcionarios técnicos, pertenecientes del Departamento de Mantenimiento de Transformadores de Distribución, cuyas instalaciones se encuentran en Asunción. Dichos técnicos, tras la inspección, evalúan si el deterioro es reparable y la potencia del transformador de distribución es hasta 1.000 kVA, en cuyo caso lo trasladan al Taller de Mantenimiento, o en caso de que no sea reparable, el mismo es traslado al Depósito de Laurelty. Otra operación también realizada dentro de un Depósito Regional es la transferencia inter depósitos, cuando el equipo de alguna manera podrá ser útil para otra oficina.

El Taller de Mantenimiento, cuenta con una dotación de 66 personas y se encuentra sub dividido en las áreas de Interruptores, Electro electrónico, Equipos automáticos de distribución, Transformadores y Laboratorio de Control de Calidad

Los transformadores, llegan al sitio (Taller de Mantenimiento de Transformadores) y son dispuestos en el patio, en el suelo a cielo abierto, ante la carencia de espacio suficiente dentro del taller. Es importante destacar que esta condición no es ideal, dado que representa un riesgo importante de contaminación de suelo, ante eventuales fugas de aceite mineral.

Posteriormente son introducidos al interior del taller, dentro el cual se inician los trabajos de Mantenimiento, propiamente dichos, de acuerdo a las siguientes operaciones:

- Apertura del transformador y purga del aceite, mediante bombeo. Colecta de aceite en tambores metálicos de 200 litros.
- Colocación sobre mesa de trabajo, con bandeja de colecta de aceite
- Reparación propiamente dicho
- Introducción del transformador a la estufa, a 70°C por espacio de 72 horas
- Retiro del transformador seco y carga de aceite
- Montaje de partes
- Cerrado
- Pruebas eléctricas a cargo de Control de Calidad
- Almacenamiento en depósito y despacho

Otras operaciones realizadas, según cada caso, son el lavado externo de las carcazas y la reposición de la pintura.

El aceite retirado de cada transformador, es bombeado a dos tipos de tambores. Aquellos que presentan coloración oscura o rojiza, y considerados no aptos para su uso, son cargados en tambores que posteriormente son enviados a Laurelty, en volumen promedio de 1.000 a 1.500 litros por mes. Mientras que aquellos que presentan una coloración clara amarillenta, son cargados en tambores metálicos de 200 litros, para su posterior tratamiento en un área específica, en volumen promedio de 30.000 litros por mes.

El tratamiento del aceite, denominado también Regeneración, es realizado dentro del mismo taller, según el proceso siguiente:

- Carga de primer tanque de sedimentación de 15.000 litros de capacidad.
- Purga de fondo y filtración mediante empleo de filtro prensa.
- Carga del segundo tanque de sedimentación de 15.000 litros de capacidad.
- Filtración mediante empleo de segundo filtro prensa.
- Carga del tercer tanque y proceso de secado en línea, durante 5 – 6 días.

Los trabajos de mantenimiento ocupan entre 1 a 15 días, dependiendo del tipo de avería.

Un aspecto muy importante es que la ANDE, no cuenta con controles analíticos de equipos nuevos, en uso, en proceso de mantenimiento ni en desuso. Tampoco se ha observado la disponibilidad de etiquetas ni clasificación de los mismos. Todos los ensayos realizados son del tipo eléctrico.

En términos de promedio de reparaciones de transformadores de distribución, por parte del Taller de la ANDE, oscila entre 80 a 100 reparaciones por mes. Actualmente la empresa ya no terceriza los trabajos de mantenimiento de transformadores de distribución, como antes que sí lo hacía. La compra de equipos nuevos, es en promedio de 3.800 unidades por año, de acuerdo al detalle de la tabla siguiente, en la que se especifica la cantidad de transformadores de distribución adquirida en los últimos años.

Tabla 14.40. Cantidad de transformadores de distribución adquiridos por la ANDE

Año adjudicación	Transformador adquirido y cantidad	Proveedores	Marco
2014	Transformadores de distribución mono y trifásico entre 25 y 100 kVA	TRAFOSUR S.A.	Licitación Pública 0964/14 – Adquisición de transformadores de distribución (publicado en fecha 04/03/14)
	Total: 3.500 unidades	TRAFOPAR S.A.	
2015	Transformadores de distribución mono y trifásico entre 25 y 500 kVA	TRAFOSUR S.A.	Licitación Pública 1.109/15 – Adquisición de transformadores de distribución (publicado en fecha 24/09/15)
	Total: 1.136 unidades	TRAFOPAR S.A.	
2016	Transformadores de distribución mono y trifásico entre 25 y 630 kVA	TRAFOSUR S.A.	Licitación Pública 1.201/16 – Adquisición de transformadores de distribución (publicado en fecha 01/08/16)
	Total: 5.482 unidades	TRAFOPAR S.A.	
2017	Transformadores de distribución mono y trifásico entre 25 y 500 kVA	TRAFOSUR S.A.	Licitación Pública 1.290/17 – Adquisición de transformadores de distribución (publicado en fecha 05/06/17)
	Total: 5.128 unidades	TRAFOPAR S.A.	

Fuente: Portal de la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas

Identificación de transformadores de distribución - ANDE

Cada transformador tiene un número único ANDE asignado (el cual es pintado sobre la superficie del transformador), según es incorporado al sistema eléctrico de la empresa, por lo que se deduce que los números más bajos corresponden a aquellos más antiguos.

Los datos de este número identificador, la marca y la potencia de un transformador que ingresa a un Depósito o al Taller de Mantenimiento, son registrados en planillas, donde se almacenan las informaciones sobre el movimiento de un determinado transformador a lo largo de su vida.

Mantenimiento de Transformadores de Potencia - ANDE

Las oficinas técnicas, encargadas de las maniobras de potencia, están subdivididas en Áreas, que abarcan todo el territorio nacional. Cada Oficina de área, cuenta bajo su administración los transformadores de potencia, en servicio, de reserva, fuera de servicio y en Taller de Mantenimiento.

Tabla 14.41. Cantidad de transformadores de potencia por Área de operación - ANDE

Área	En Servicio Cant. Unid	De Reserva Cant. Unid	Fuera de servicio Cant. Unid	Taller Manten. Cant. Unid
Central	24	0	3	6
Este	79	9	8	29
Metropolitano	132	9	5	28
Norte	32	3	6	9
Sur	35	3	6	12
Totales	302	24	28	84

El equipo humano de cada oficina técnica, realiza trabajos permanentes, del tipo preventivo in situ. Mientras que si una eventual avería es significativa, el transformador de potencia es trasladado a Laurelty, donde se encuentra el taller de Mantenimiento de Transformadores de Potencia y a la vez es el sitio en donde se almacenan los transformadores fuera de servicio.

Los problemas más frecuentes presentados a los transformadores de potencia son: entrada de humedad y la producción de cortos internos.

Los transformadores de potencia, recientemente comprados, son de mayor tecnología y su operación es monitoreada en línea por el proveedor y la Alta Gerencia de la ANDE, no así por los técnicos de cada oficina regional.

Transformadores de Distribución y Potencia en poder de Particulares

Transformadores de propiedad de la CLYFSA y de sus clientes

La empresa COMPAÑÍA DE LUZ Y FUERZA S.A. (CLYFSA), es una empresa antigua que compra energía eléctrica de la ANDE y la comercializa y distribuye en una ciudad llamada Villarrica del Espíritu Santo, distante 147 km de Asunción y que cuenta con una población de 58.000 habitantes en su área urbana.

Para el efecto cuenta con un Transformador de potencia de 30.000kVA, 198 transformadores de distribución propios y 120 transformadores de sus clientes.

Respecto a trabajos de Mantenimiento de los transformadores, son realizados por empresas tercerizadas contratadas por CLYFSA, especializadas en este tipo de trabajos. Estos trabajos son realizados en talleres de las empresas contratadas.

Transformadores en poder de instituciones públicas

El mantenimiento de los transformadores, son realizados, licitaciones mediante, a través de empresas habilitadas para el efecto, de conformidad a los términos de referencia de las licitaciones correspondientes.

Transformadores en poder de la COOPERATIVAS MENNONITAS

Las COOPERATIVAS MENNONITAS CHORTITZER, NEULAND LIMITADA y FERNHEIM LIMITADA se encuentran asentadas en el Departamento de Boquerón, en el Chaco Central. Ellas forman parte del SIN. La COOPERATIVA CHORTITZER cuenta con una sub estación, provista de un transformador de potencia de 30.000 kVA y conjuntamente con las demás dispone de transformadores de distribución de potencias entre 5 y 2750 kVA, en una cantidad total de 2.301 transformadores, de los cuales el 84% se encuentra en poder de la Cooperativa CHORTITZER.

Mantenimiento de transformadores de distribución de Particulares

El trabajo de mantenimiento de transformadores de distribución, de empresas privadas y públicas (exceptuando a la ANDE), están a cargo de empresas particulares. La no realización de determinaciones analíticas del aceite usado en los transformadores de distribución, no es solo una condición exclusiva de la ANDE, de hecho, de acuerdo a Actas de Servicios realizados, por parte de estas empresas de mantenimiento, evidencian

la ausencia de este monitoreo, a pesar de estar vigente la Resolución SEAM 1.190/08 (www.seam.gov.py), por la cual se establecen medidas para la gestión de PCBs en la República del Paraguay, que en su Art. 6to, establece: Mantenimiento y Reparación de equipos, Recuperación y Cambio de Aceite. Las instalaciones deberán realizar controles analíticos certificados de aceite, suelo y equipos, que determinen el nivel de contenido de PCBs y los mismos deben estar disponibles para verificación de la SEAM, cuando así lo requiera.

La Jefatura de Monitoreo Ambiental dependiente de la Dirección de Evaluación de Impacto Ambiental de la SEAM, ha ejecutado un trabajo consistente en el Monitoreo de campo a empresas dedicadas al manejo de transformadores (desmontaje, almacenamiento y montaje), así como al mantenimiento. Este trabajo se realizó dentro del marco de un fortalecimiento institucional que consistió en la capacitación previa, por parte de componentes del Proyecto de Revisión y Actualización de Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo a los funcionales de la mencionada oficina. Tras el análisis de la información relevada, se tiene el siguiente diagnóstico:

- Fueron sujetas a monitoreo un total de 15 empresas, situadas en Asunción, Alto Paraná, Caaguazú e Itapúa, respectivamente, de un total general de 36 empresas identificadas.
- De esas 15 empresas, 1 se dedica actualmente al bobinado de motores pequeños, 1 está inactiva hace un año y 1 sólo cuenta con oficinas comerciales. El resto, 12 empresas (80%) sí se dedican al manejo o mantenimiento de transformadores de distribución.
- De las 12 empresas, un total de 10 empresas (83%), presentaron al menos tres de estos inconvenientes:
 - Almacenamiento transitorio de transformadores al aire libre sobre el suelo.
 - No realización de monitoreo analítico de PCBs
 - Derrames de aceites en el suelo
 - Ausencia de infraestructura adecuada para el manejo de equipos y aceites:
 - Bandeja de colecta de aceites
 - Contenedor para derrames
 - Espacio suficiente para su manejo adecuado, orden y limpieza
 - Ausencia en el uso de equipos de protección individual
 - Disposición inadecuada de filtros usados
 - No disponibilidad de equipos de detección y combate de incendios.
 - No disponibilidad de Declaración de Impacto Ambiental y Plan de Gestión Ambiental

Por otro lado, respecto a las especificaciones de los servicios de mantenimiento, solicitados por empresas del Estado, a través del portal de Contrataciones Públicas, tras la revisión de los diferentes llamados, puede notarse la ausencia de la exigencia del control analítico del aceite, dentro de las actividades solicitadas.

Antecedentes de Gestión de PCBs en el Paraguay

Monitoreo Ambiental en Acaray⁵⁴

La casa de Máquinas de Acaray II, aloja a dos grupos de generadores en un pozo de H°A° elíptico con una copia superior de 133 m.s.n.m. e inferior de 89 m.s.n.m. En abril de 2014, sufrió un derrame de aceite PCBs, realizándose de inmediato la tarea de contención del derrame y el inicio de la descontaminación primaria.

En el año 2008, la ANDE contrata los servicios del CONSORCIO CONSULPAR - NANO-TECK, para el trabajo de descontaminación del sitio, trabajo que tuvo una duración aproximada de 4 meses. Para el efecto, se presentó ante la SEAM el Cuestionario Ambiental Básico, el Plan de Gestión Ambiental y el Análisis de Riesgos para los PCBs, obteniéndose la Declaración de Impacto Ambiental, según Resolución SEAM N° 671/2008 (cuya copia está contenida en el apartado Anexos), condicionada por un plazo de 120 días, que abarca específicamente la ejecución de los trabajos de limpieza y descontaminación, sujeto al cumplimiento del Plan de Operación y Mantenimiento, Plan de Monitoreo y otras medidas ambientales de mitigación, contemplados en el Plan de Gestión Ambiental.

Finalizados los trabajos de descontaminación y presentados los análisis correspondientes, ante la SEAM, la institución emite el Certificado de Descontaminación de PCBs, Resolución DGCCARN N° 2453/08 de fecha 28 de octubre de 2008.

En el año 2011, se realizan las consultas a la SEAM sobre criterios y elementos a ser tenidos en cuenta en la confección de las Especificaciones Técnicas para la contratación del Monitoreo Ambiental de la Casa de Máquinas II de la Central Acaray, obteniéndose la repuesta y requerimientos de la SEAM, según Resolución DGCCARN N° 490/2011. Con los ajustes necesarios, se contrata al CENTRO DE INVESTIGACIONES TOXICOLÓGICAS S.A, de Buenos Aires (www.citsa.com.ar), para dar inicio al Monitoreo Ambiental.

El Monitoreo Ambiental se inició en febrero de 2012, trabajo que consistió en la toma de muestras de aire ambiental, superficies porosas y no porosas, y de profundidad, fiscalizadas por ANDE y SEAM. Estas muestras, posteriormente fueron analizadas por cromatografía gaseosa. Los resultados permitieron ver la efectividad de la descontaminación del año 2008, e introducir correcciones necesarios en aquellos sitios en los que se detectaron valores por encima de los Rangos de Referencia, en concordancia al Plan de Mantenimiento del lugar. En mayo de 2013, se realizó el siguiente monitoreo ambiental, cuyos resultados, análisis y sugerencias se detallan en el presente informe técnico.

Entre los objetivos del Monitoreo Ambiental se tuvo:

Comprobar la efectividad del trabajo de descontaminación realizado en el año 2008, para iniciar el proceso de renovación del Certificado de Descontaminación de PCBs – DGCCARN N° 2453/2008 otorgado por la SEAM, en donde se indica que la superficie descontaminada se halla por debajo de $10\mu\text{g}/100\text{cm}^2$, en donde el valor límite máximo para superficies contaminadas es de $100\mu\text{g}/100\text{cm}^2$.

⁵⁴ Fuente: Informe referente al Monitoreo Ambiental de Casa de Máquinas II- Central Acaray, elaborado por la ANDE y presentado a la SEAM

Año 2012 – Trabajo Realizado

Fecha: 13 al 16 de febrero de 2012

Cantidad de muestras: Superficie Norma de Referencia: EPA 8082

- 88 muestras desde la cota 89 hasta la 140
- 04 muestras de ex tablero de mando de la cota 133
- 12 muestras BLANCO (comparación y calibración de equipo)

Cantidad de muestras: Calidad de aire Norma de Referencia: NIOSH⁵⁵5503

- 35 muestras desde la cota 89 hasta la 140
- 02 muestras de los Depósitos temporales de PCBs – San Lorenzo
- 17 muestras BLANCO (comparación y calibración de equipo)

Cantidad de muestras: Profundidad Norma de Referencia: EPA 8082

- 21 muestras desde la cota 89 hasta la 140 (5, 20 y 50 mm)

Análisis de los Valores Obtenidos – Informe Analítico

❖ Superficie

Tomas de muestras por método de Wipe test – Técnica utilizada: EPA 8082

Valor de referencia: 100µg/100cm² (superficies industriales con acceso)

Tabla 14.42. Valores por encima de rango de referencia

Cota	Descripción	Valor hallado, feb-12
95	Piso	120,4
133	Piso cerca del ascensor al N	223,6

Obs: la Resolución 1190/08 de la SEAM (www.seam.gov.py), por la cual establecen medidas para la gestión de PCBs en la República del Paraguay, en el art. 7°, párrafo 10 dice: las superficies contaminadas con PCBs durante un derrame, tales como superficies lisas (vidrios, metales, porcelanas, etc.) deben limpiarse hasta una concentración menor de 10µg/100cm² y la tecnología aplicada debe asegurar la sustentabilidad en el tiempo, y los productos contaminados con PCBs deben removerse e integrarse como residuos de PCBs, y manejarse conforme a las disposiciones establecidas en esta Normativa.

Bajo esta normativa, los valores por encima del rango de referencia de la SEAM

⁵⁵ NIOSH: Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional, por sus siglas en inglés

Tabla 14.43. Valores por encima de rango de referencia

Cota	Descripción	Valor hallado, feb-12
89	Piso SW	27,2
89	Válvula G3	75,5
95	Piso	120,4
98	Cable azul	51
98	Soporte metálico de cables (X34)	12,2
98	Piso frente a ascensor	18
98	Piso frente a escalera	17,4
103	Cable azul	29,5
112	Mazo de cable derecha	22,4
117	Cable azul	13,7
120	Descanso escalera	35,7
133	Piso al S casa de ascensor	11,5
133	Piso cerca casa de ascensor al N	223,6
133	Piso entre agujeros N y S zona de explosión	18
133	Piso frente a la salida sur	25,2
133	Piso dentro casa máquina ascensor	58,6
133	Piso bajo tablero de media tensión – horizontal	92,1

❖ **Aire**

Tomas de muestras por captación de aire – Técnica utilizada: NIOSH 5503

Valor de referencia OSHA⁹: 0,50 mg/m³ (8 horas de exposición)

Tabla 14.44. Valores por encima de rango de referencia

Cota	Descripción	Valor hallado, feb-12
89	5 puntos en cuadrícula	Media: 1,88 mg/m ³ - Desv. Standard: 2,1788
98	5 puntos en cuadrícula	Media: 1,62 mg/m ³ - Desv. Standard: 1,4601
103	5 puntos en cuadrícula	Media: 0,66 mg/m ³ - Desv. Standard: 1,0991
128	5 puntos en cuadrícula	Media: 1,94 mg/m ³ - Desv. Standard: 1,1283
133	5 puntos en cuadrícula	Media: 0,60 mg/m ³ - Desv. Standard: 0,4950
SLO	1 muestra	15,1
SLO	1 muestra	7,6

Conclusión y Recomendación

Superficie: Se observa sectores con pérdida parcial de la barrera activa protectora (pintura epoxi) en función a los resultados, a valores de referencia EPA (100µg/100cm²), se debería restablecer y/o mejorar las barreras activas (pintura epoxi), acorde a lo establecido en el Plan de Mantenimiento Post – Descontaminación TM N° C-008/009 Ciclo CM.

En función a los resultados y valores de referencia de la SEAM (Resolución 1190/08 - 10µg/dm), no solo obliga a lo establecido, sino además requiere:

- Descontaminación de cables y soporte metálico
- Reemplazo de los cables y soporte metálico con valores fuera de rango

Calidad de aire: Se evidencia fuera de servicio del sistema mecánico de renovación de aire.

La media de los valores obtenidos en los niveles o cotas 89, 98, 103, 128, 133 y en los Depósitos temporales de San Lorenzo, indican que se encuentran fuera del rango establecido por OSHA⁵⁶, a pesar que las desviaciones estándar expresan dispersiones significativas, por lo que mínimamente se debería instalar dispositivos que permitan mejorar la renovación de aire de cada nivel o cota.

Año 2013 – Trabajo Realizado

Fecha: 13 y 14 de mayo de 2013

Cantidad de muestras: Superficie Norma de Referencia: EPA 8082

- 100 muestras desde la cota 89 hasta la 140
- 02 muestras de pintura epoxi y solvente – Departamento de Insumos
- 10 muestras BLANCO (comparación y calibración de equipo)

Cantidad de muestras: Calidad de aire Norma de Referencia: NIOSH 5503

- 35 muestras desde la cota 89 hasta la 140
- 02 muestras de los Depósitos temporales de PCBs – San Lorenzo
- 03 muestras BLANCO (comparación y calibración de equipo)

Cantidad de muestras: Profundidad Norma de Referencia: EPA 8082

- 21 muestras desde la cota 89 hasta la 140 (5, 20 y 50 mm)

Análisis de los Valores Obtenidos – Informe Analítico

❖ Superficie

Tomas de muestras por método de Wipe test – Técnica utilizada: EPA 8082

Valor de referencia: 100µg/100cm² (superficies industriales con acceso)

Tabla 14.45. Valores por encima de rango de referencia

Cota	Descripción	Valor hallado, feb-12	Valor hallado, may-13
95	Piso	120,4	No cuantificable
133	Piso cerca del ascensor al N	223,6	4,3

Obs: la Resolución 1190/08 de la SEAM (www.seam.gov.py), por la cual establecen medidas para la gestión de PCBs en la República del Paraguay, en el art. 7°, párrafo 10 dice: las superficies contaminadas con PCBs durante un derrame, tales como superficies lisas (vidrios, metales, porcelanas, etc.) deben limpiarse hasta una concentración menor de 10µg/100cm² y la tecnología aplicada debe asegurar la sustentabilidad en el tiempo, y los productos contaminados con PCBs deben removerse e integrarse como residuos de PCBs, y manejarse conforme a las disposiciones establecidas en la mencionada Resolución 1190/058 de la SEAM.

⁵⁶ OSHA: Administración de Seguridad y Salud Ocupacional, por sus siglas en inglés.

Bajo esta normativa, los valores por encima del rango de referencia de la SEAM

Tabla 14.46. Valores por encima de rango de referencia

Cota	Descripción	Valor hallado, feb-12	Valor hallado, may 13
89	Piso SW	27,2	No cuantificable
89	Válvula G3	75,5	13,3
95	Piso	120,4	No cuantificable
98	Cable azul	51	Reemplazado
98	Bandeja de cables – posición horizontal frente a escalera (reemplaza al anterior)	Sin Referencia	46,8
98	Soporte metálico de cables (X34)	12,2	11,4
98	Piso frente a ascensor	18	No cuantificable
98	Piso frente a escalera	17,4	No cuantificable
103	Cable azul (retirado del sitio en 2012)	29,5	Reemplazado
103	Sector bandeja de cables (reemplaza al anterior)	Sin Referencia	No cuantificable
112	Mazo de cable derecha (reemplaza al anterior)	22,4	No cuantificable
117	Cable azul (retirado del sitio en 2012)	13,7	Reemplazado
117	Mazo de cables (reemplaza al anterior)	Sin Referencia	6,3
120	Descanso escalera	35,7	No cuantificable
133	Piso al S casa de ascensor	11,5	No cuantificable
133	Piso cerca casa de ascensor al N	223,6	4,3
133	Piso entre agujeros N y S zona de explosión	18	No cuantificable
133	Piso frente a la salida sur	25,2	No cuantificable
133	Piso dentro casa máquina ascensor	58,6	No cuantificable
133	Piso bajo tablero de media tensión – horizontal	92,1	No cuantificable

❖ Aire

Tomas de muestras por captación de aire – Técnica utilizada: NIOSH 5503

Valor de referencia OSHA: 0,50 mg/m³ (8 horas de exposición)

Tabla 14.47. Valores por encima de rango de referencia

Cota	Descripción	Valor hallado, feb-12	Valor hallado, may-13
89	5 puntos en cuadrícula	Media: 1,88 mg/m ³ - Desv. Standard: 2,1788	No cuantificable
98	5 puntos en cuadrícula	Media: 1,62 mg/m ³ - Desv. Standard: 1,4601	No cuantificable
103	5 puntos en cuadrícula	Media: 0,66 mg/m ³ - Desv. Standard: 1,0991	No cuantificable
128	5 puntos en cuadrícula	Media: 1,94 mg/m ³ - Desv. Standard: 1,1283	No cuantificable
133	5 puntos en cuadrícula	Media: 0,60 mg/m ³ - Desv. Standard: 0,4950	No cuantificable
SLO	1 muestra	15,1	No cuantificable
SLO	1 muestra	7,6	No cuantificable

Conclusión y Recomendación

Superficie: en función a los resultados, a valores de referencia EPA (100µg/dm²), se evidencia la eficacia del trabajo de remediación que el Departamento CENTRAL HI-

DROELÉCTRICA ACARAY viene llevando adelante, desde el Monitoreo Ambiental del año 2012, que consiste en la renovación de las barreras activas (pintura epoxi), acorde a lo establecido en el Plan de Mantenimiento Post Descontaminación.

Calidad de aire: La media de los valores obtenidos, tanto en los niveles o cotas 89, 98, 103, 128 y 133, como en los Depósitos Temporales de San Lorenzo, indica que se encuentran dentro del rango establecido por OSHA (0,5 mg/m³, para 8 horas de exposición), situación que se justifica con la puesta en marcha del sistema de renovación de aire de cada nivel o cota de la Casa de Máquinas II de la CENTRAL HIDROELÉCTRICA ACARAY.

Se resalta la efectividad de las tareas correctivas de mejoramiento del medio ambiente de Casa de Máquinas II de la CENTRAL HIDROELÉCTRICA ACARAY, realizadas por el personal de la misma. Se recomienda dar continuidad y culminar con la aplicación de las barreras protectoras y la eliminación de las pérdidas del sistema de renovación de aire.

Antecedente de Gestión de PCBs en el sector privado

PARAGUAY REFRESCOS S.A. (PARESA), es una empresa que cuenta con certificaciones internacionales como las Normas ISO 9001, ISO 14001 OHSAS 18001 y FSSC 22000⁵⁷.

Dentro del marco de su Sistema de Gestión lleva a cabo monitoreos ambientales diarios, semanales o semestrales de acuerdo a las políticas y planes de Gestión de la empresa; lo que permite tomar medidas de corrección de los procesos y operaciones de manera a asegurar la mejora continua de los mismos.

A raíz de esto, en el año 2005 PARESA realizó el muestreo y análisis por cromatografía de gases en laboratorios del exterior para la identificación de Bifenilos Policlorados (PCBs) en la totalidad de los equipos eléctricos que operan en el predio ubicado en la ciudad de San Lorenzo, Departamento Central. De esta manera, fue identificada la presencia de PCBs en el aceite dieléctrico de un equipo transformador de marca Mirón, procedencia Argentina, de 1.600 kVA de potencia, de 1.110 litros de aceite, y un peso total de 4.480 Kg., que en ese momento, se encontraba fuera de servicio.

Tras el asesoramiento de técnicos internacionales y nacionales, así como la solicitud de presupuesto a empresas regionales dedicadas a la gestión de este contaminante en particular, PARESA optó por contratar a la empresa argentina KIOSHI S.A., para la realización de los trabajos de declorinación alcalina in situ.

Esta actividad fue realizada en el año 2010 luego de varios trámites para la obtención de todos los permisos y habilitaciones por parte de la Secretaría del Ambiente (Resolución DGCCARN N° 981/2009).

La descontaminación se llevó a cabo en la planta de PARESA con fiscalización de Secretaría del Ambiente SEAM. Para el efecto, se procedió al vaciado del transformador y dos tratamientos internos del núcleo con aceite libre de PCBs. El aceite extraído del transformador y el resultante de los tratamientos internos del núcleo fue declorinado

57 FSSC22000: Norma enfocada a la gestión de Riesgos de Inocuidad alimentaria en toda la cadena de suministro

llevando su concentración a valores menores a 50ppm, en 2 lotes de tratamiento. El trabajo tuvo una duración de 10 días operativos.

Los análisis de contenido de PCBs al aceite descontaminado fueron realizados de acuerdo a la norma ASTM D 4059 en laboratorios del exterior, arrojando valores muy por debajo de los 50 ppm.

Actualmente, el transformador descontaminado se encuentra almacenado en depósito por decisión de la empresa.

El Evento Laurelty – Incendio en la Sub Estática de la ANDE⁵⁸

El evento Laurelty, se denomina al incendio ocurrido en el mes de octubre de año 2015, en el interior del predio correspondiente al Depósito Laurelty, propiedad de la ANDE, dentro del cual se encuentran diversos objetos y equipos obsoletos, restos de aceites y equipos contaminados con PCBs, residuos eléctrico electrónico, el taller de mantenimiento de transformadores de potencia y una sub Estática de transformación de energía eléctrica.

El mencionado depósito, que ocupa un área de 27 has, se halla ubicado en la ciudad de San Lorenzo, Departamento Central, Región Oriental, a unos 10 km de Asunción, cuyo uso de suelo es del tipo urbano.

Este Depósito, alberga 22.229 transformadores en total, de los cuales 8.477 unidades fueron afectadas por el incendio, pues estos pertenecen a un lote ubicado en Depósito Abierto o patio.

La Presidencia de la ANDE, declaró Emergencia como consecuencia del incendio ocurrido en el predio de la Sub Estación San Lorenzo ubicada en el Barrio Laurelty.⁵⁹

Misión OCHA / PNUMA / JEU / OPS / OMS⁶⁰

El 23 de octubre, el Ministro/Secretario Ejecutivo del Ministerio de Ambiente de Paraguay pidió oficialmente a la Secretaría de los Convenios de Basilea, Rotterdam y Estocolmo (BRS) del ONU Medio Ambiente (llamado antes Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente-PNUMA) asistencia técnica y orientación para evaluar el impacto del evento y tratar adecuadamente los residuos resultantes. ONU Medio Ambiente, a través de la Secretaría de los convenios de BRS y la Unidad Conjunta para el Medio Ambiente ONU Medio Ambiente/OCHA (JEU), ofrecieron asistencia a través del despliegue de expertos en una misión técnica como respuesta a la emergencia ambiental, en coordinación con la OCHA y las oficinas regionales del ONU Ambiente para América Latina y el Caribe (ROLAC), y la Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS).

⁵⁸ Fuente: Apoyo técnico por el incendio de la estación eléctrica de almacenamiento de equipos con bifenilos policlorados (PCBs) en San Lorenzo (Paraguay), Noviembre 2015.

⁵⁹ Ver en Anexo copia de la Resolución Resolución P/N° 36632 de fecha 15 de octubre de 2015, por la cual se declara estado de Emergencia como consecuencia del incendio ocurrido en el predio de la Sub Estación San Lorenzo ubicada en el Barrio Laurelty, San Lorenzo, emitida por la Presidencia de la ANDE.

⁶⁰ Acceso al informe inextenso en www.eecentre.org

El equipo estuvo integrado por expertos de la JEU, el ONU Ambiente, la BRS y la OPS/OMS, trabajando en estrecha colaboración con los representantes del Ministerio de Medio Ambiente, el Ministerio de Salud y la Secretaría de Emergencia Nacional, así como también con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) en Paraguay.

* Líder del equipo: Ivonne Velásquez, Oficial de Asuntos Humanitarios, Oficina Regional OCHA para América Latina y el Caribe.

* Experta en medio ambiente (evaluación y muestreo): Nannet Aust, a través de la JEU, con apoyo del Mecanismo de Protección Civil de la Unión Europea.

* Experta en salud pública: Raquel Duarte, movilizada por la JEU (PCBs y residuos), con apoyo del Mecanismo de Protección Civil de la Unión Europea.

* Experto en toxicología clínica y salud ambiental: Dr. Luis Francisco Sánchez Otero, médico toxicólogo de la OPS/OMS (evaluación del riesgo y toxicología).

* Experto ambiental (PCBs y residuos): Claudia Cabal, movilizada por la BRS.

* Expertos nacionales de la Secretaría del Ambiente (SEAM):

- Gloria León: punto focal del Convenio de Basilea Paraguay
- Ovidio Espínola: jefe del Departamento de Normas y Estándares
- Gilda Torres: directora técnica de la Dirección General del Aire

* Se contó con el apoyo de la Dirección General de Salud Ambiental del Ministerio de Salud para las acciones de salud de la misión.

El objetivo de la misión se enfocó en brindar asistencia técnica a las autoridades nacionales para:

- Evaluar y proporcionar recomendaciones para el manejo de los riesgos ambientales de los sitios afectados por el incendio, así como de cualquier derrame asociado, fugas y residuos.
- Proporcionar recomendaciones para la gestión de los residuos resultantes de los hechos (con especial énfasis en el tema de los PCBs).
- Evaluar y proporcionar recomendaciones para el manejo de riesgos para la salud humana de los sitios afectados por el fuego, a partir de cualquier riesgo asociado escorrentía, fugas, y derrames.
- Proporcionar orientación y apoyo al propietario u operador del sitio y a las autoridades nacionales para reducir el riesgo futuro.

Residuos generados⁶¹

Teniendo en cuenta el número estimado de equipos siniestrados, su distribución por tipo, la asignación de pesos y tomando como hipótesis que la mitad del aceite se perdió durante el siniestro ingresando en el medio, se estima que el total de metales y aceites de que ocuparse es de aproximadamente unas 3000 toneladas de metal y 500 toneladas de aceites.

Por su parte, la ANDE se encontraba en proceso de determinación del contenido de PCBs de los transformadores allí almacenados, habiendo alcanzado previamente al siniestro un total de 6750 muestras del total de 20000 equipos. Los resultados obtenidos de PCBs en aceite para ese lote muestran una presencia del 7 % de equipos y aceites contaminados con PCBs. De ese 7 % total, un 5 % presentó valores por encima de 500 ppm.

A fin de estimar cuántas de esas 3000 toneladas de equipos y 500 toneladas de aceite corresponden a equipos y aceites con PCBs, se presentan las siguientes limitaciones: el muestreo realizado por la ANDE para la determinación de los PCBs no fue diseñado de manera estadística, así como tampoco fueron considerados cortes por año y marca. Por ello, no es posible asegurar que el resultado del 7 % sea representativo del universo, dado que el universo también es desconocido.

Es necesario considerar, en relación con los equipos encontrados, que se trata de transformadores de distribución y que existieron ventas de estos equipos como chatarra hasta el año 2008, por lo que cabe esperar que los equipos más antiguos que se encontraron durante la visita al sitio solo puedan haber surgido de su retiro de la red con posterioridad a esa fecha.

Asimismo, debe tenerse en cuenta que parte de los equipos cuya presencia identificó la ANDE ya habían sido retirados y almacenados en el depósito de seguridad.

Por todo lo anteriormente expuesto, y suponiendo que este porcentaje sea del mismo orden que los valores comparativos encontrados en otros países de la región, se entiende que es razonable asumir como válida la proyección de este porcentaje al resto del universo, con la advertencia de que estas suposiciones deberán ser verificadas.

Resultaría entonces un total de 210 toneladas de equipos contaminados con PCBs y aproximadamente 40 toneladas de aceites contaminados con PCBs, pudiendo considerarse que 10 toneladas de metal y 2 toneladas de aceite superan las 500 ppm.

Monitoreo Dirección de Vigilancia de la Salud⁶²

Vigilancia Activa: Evento Adverso: Incendio Sub Estática de la ANDE

A raíz del Evento ocurrido el día 14/10/2015, aproximadamente a las 17:40 donde se produjo un incendio en un depósito a cielo abierto de transformadores, en el local de la Sub estática de la ANDE. El Ministerio de Salud Pública conformó un Comité de Emergencia; que está conformada en: ü Asistencia a la población (servicios; CNTox) ü Vigilancia (Monitoreo a la Población de riesgo) ü Investigación Ambiental (DIGESA) ü Comunicación.

⁶¹ Fuente: Apoyo técnico por el incendio de la estación eléctrica de almacenamiento de equipos con bifenilos policlorados (PCBs) en San Lorenzo (Paraguay), Noviembre 2015

⁶² Fuente: DIGESA (Dirección General de Salud Ambiental) - MSPyBS

Desde la Dirección de Vigilancia de la Salud las acciones realizadas a partir de la fecha 16/10/2015: Censo y búsqueda de casos sospechosos en la comunidad de la población afectada. Reportes y encuestas del personal expuesto en el lugar.

Definición de caso sospechoso. “Las que estuvieron expuestas al evento en fecha 14 de octubre de 2015 o que viven en un radio aproximado de 1.000 metros de la zona afectada y que presenten eritema cutáneo, acné (comedones con o sin pústulas en cara y/o zonas expuestas) y parestesias (hormigueo) o dificultad respiratoria en forma inmediata (dentro de las 24 horas del evento) o en el transcurso de una semana posterior al evento.”

Tabla 14.48. Vigilancia Activa. Período comprendido: entre el 16 y 23 de octubre de 2016

Relación con el evento	Totales	
	Total de entrevistas realizadas	Casos sospechosos
Bomberos	211	54
Prensa	31	6
Funcionarios SEME	9	0
Residentes de la zona (Búsqueda activa en la comunidad)	6582	110
Otro	5	0
Total General	6838	170

Monitoreo de agua - Metodología

Se definió inicialmente como área de trabajo un radio de 1km (en relación a la ubicación del sitio siniestrado, para el monitoreo de agua de consumo humano, incorporando agua de pozos excavados, perforados y red de abastecimiento de los barrios San Isidro, Villa Amelia, San Kiguel y Laurelty de San Lorenzo. Además del monitoreo de calidad de agua de los arroyos San Lorenzo y Yukyry.

Las determinaciones analíticas de las muestras, se realizaron en laboratorio de DIGESA, empleando la técnica de cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masas, a través del monitoreo de iones características para cada grupo de bifenilos policlorados según metodología oficial US/EPA N° 680.

Los resultados encontrados han sido:

Tabla 14.49. Resultados de monitoreo de agua

Fechas de monitoreo	Cantidad de muestras de agua	Resultados
19 octubre 2015	11 muestras	No detectado
22 octubre 2015	7 muestras	No detectado
20, 23 noviembre, 16, 17 y 18 diciembre 2015	18 muestras	No detectado
12, 13 setiembre 2016	16 muestras	No detectado

Ejecución de tareas de limpieza en el área afectada por el Incendio en Laurelty⁶³

Tras el siniestro acaecido en octubre de 2015, la ANDE, a través de llamados de licitación, realizó tarea de limpieza del sitio siniestrado, a través de empresas tercerizadas, de conformidad al siguiente detalle:

Tabla 14.50. Tareas de limpieza de área afectada por el incendio - ANDE

Servicio requerido	Proveedor adjudicado	Marco
Reordenamiento, clasificación y almacenamiento de materiales en Depósitos de Boggiani y San Lorenzp	Carlos Rubén Oviedo Centurión	Licitación N° 940/17, publicado en fecha 15/04/17
Reordenamiento, clasificación y almacenamiento de materiales en Depósito de San Lorenzo	SEGE S.R.L.	Licitación N° 875/15, publicado en fecha 17/11/15
Servicio de Recolección de Residuos generados durante el siniestro	CUERPO DE BOMBES VOLUNTARIOS DEL PARAGUAY	Licitación N° 300651, vía de la Exención N° 224

Monitoreo de Concentración de PCBs en Depósito de Laurelty⁶⁴

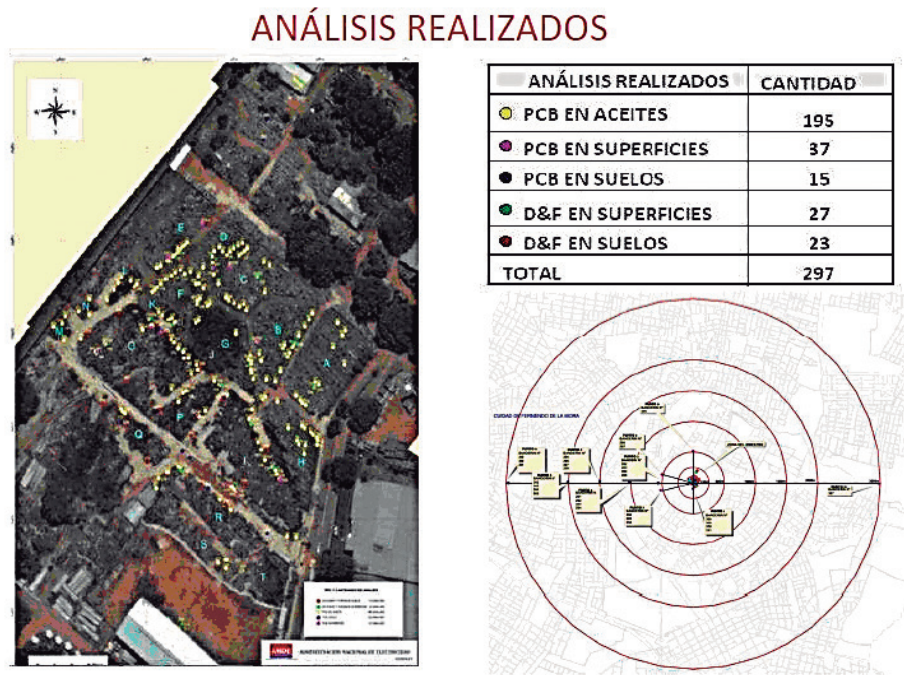
A principios del año 2017, dentro del marco de la Licitación Internacional N° 304083 – CP BID N° 2/2016, Préstamo BID N° 2891/OC-PR, con fecha de publicación 15/12/16, se llama a Contratación de toma de muestras y análisis de aceite dieléctrico en transformadores en desuso ubicados en Laurelty, San Lorenzo, siendo adjudicada la empresa argentina Centro de Investigaciones Toxicológicas S.A. (TICSA) www.citsa.com.ar.

Es así que se realizó el monitoreo analítico a 297 muestras de aceites dieléctricos de transformadores de distribución, superficies de transformadores, suelo dentro y fuera de la ANDE. Esta tarea fue ejecutada de conformidad al Plan de Muestreo representativo, previamente puesto a consideración de la SEAM, el cual contiene los criterios de selección de cantidades y sitios para obtener las mencionadas muestras.

⁶³ Fuente: Portal de la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas

⁶⁴ Fuente: ANDE – Informe de Resultados obtenidos en la Comparación de Precios ANDE – BID N° 2/2016

Figura 14.9. Análisis realizados



A continuación se expone los resultados encontrados.
Definición del universo muestral

Tabla 14.51 Definición de cantidad de muestra a ser analizadas

N°	Equipo o material	Sitio	Cantidad de muestra PCBs	Características de las muestras
1	Transformadores en desuso	Depósito abierto	124	116 muestras de aceite y 8 muestras en superficie
		Depósito cerrado (N° 2)	4	Muestras de aceite
2	Transformadores en desuso siniestrados	Depósito abierto	94	75 muestras de aceite y 19 muestras de superficie
3	Suelos contaminados	Area afectada dentro de predio y áreas aledañas	10	5 muestras en el predio y 5 muestras en áreas aledañas
4	Superficies de instalaciones alrededor del sitio		10	
5	Otros materiales contaminados		5	

Concentración de PCBs y Dioxinas y Furanos hallados en trabajos de monitoreo

Resultados obtenidos - Determinación analítica de PCBs en aceites dieléctrico
Técnica empleada para las determinaciones es: ASTM D 4059-00 (Reaprob. 2010) Modificado, con límite de cuantificación de 2 ppm.

Tabla 14.52. Resultados obtenidos sobre muestras de transformadores

Nº muestra	Potencia, kVA	Concentración PCBs, ppm
1	63	43,1
2	100	6,3
3	63	17,3
4	100	2,4
5	100	85,3
6	63	5,4
7	63	6,6
8	63	4,3
9	25	3,6
10	10	6,1
11	25	2,5
12	100	35,5
13	25	98,5
14	10	37,7
15	Menor a 63	2,6
16	Mayor a 63	15,3
17	Menor a 63	49,0
18	Menor a 63	82,1
19	Mayor a 63	30,7
20	Mayor a 63	16,1
21	Mayor a 63	21,5
22	25	10,5
23	Mayor a 63	106,0
24	Mayor a 63	32,3
25	Mayor a 63	46,6
26	630	142,7
27	Menor a 63	19,4
28	Menor a 63	390,4
29	100	286,5
30	25	24,9

Tabla 14.53. Resumen de resultados obtenidos

Resultados	Cantidad de transformadores sujetos a muestreo	
No cuantificable	165	84,62%
Menor a 50 ppm	23	11,79%
Igual o mayor a 500 ppm	7	3,59%
Total muestras	195	100,00%

Resultados obtenidos - Determinación analítica de PCBs en Suelo

Técnica utilizada: EPA 8082 con límite de cuantificación 0,5µg/

Tabla 14.54. Resumen general de resultados obtenidos – PCBs en suelo

Resultado	Cantidad de muestras	
No cuantificable	15	100,00%
Total de muestras	15	100,00%

Resultados obtenidos - Determinación analítica de PCBs en Superficie de Transformadores

Técnica utilizada: EPA 8082 con límite de cuantificación 0,5µg/dm²

Tabla 14.55. Resumen general de resultados obtenidos – PCBs en superficie de transformadores

Resultados	Cantidad de muestras	
No cuantificable	37	100,00%
Total de muestras	37	100,00%

Resultados obtenidos - Determinación analítica de D&F en Superficie de Transformadores (20 muestras) y edificios (7 muestras)

Técnica utilizada: EPA 8290 A y EPA 1613 B con límite de cuantificación 5 ng/m²

Tabla 14.56. Resumen general de resultados obtenidos – D&F en superficie de transformadores y edificios

Resultados	Cantidad de muestras	
No cuantificable	27	100,00%
Total de muestras	27	100,00%

Resultados obtenidos - Determinación analítica de D&F en Suelo (15 muestras internas y 8 muestras externas al inmueble del Depósito)

Técnica utilizada: EPA 8290 A y EPA 1613 B con límite de cuantificación 10 µg/m²

Tabla 14.57. Resumen general de resultados obtenidos – D&F en Suelo

Resultados	Cantidad de muestras	
No cuantificable	23	100,00%
Total de muestras	23	100,00%

Las conclusiones sobre los resultados del muestreo y análisis fueron los siguientes:

- En el 85% de los transformadores muestreados no se detectó PCBs o su concentración se encuentra por debajo de 2 ppm.
- En el 11% de los transformadores muestreados se detectó PCBs con una concentración menor a 50 ppm.
- En el 4% de los transformadores muestreados se detectó contenido de PCBs con concentración mayor a 50 ppm. La concentración mayor encontrada fue de 390,4 ppm en un transformador.
- En las muestras de suelo analizadas, tanto dentro del predio de la ANDE como en el exterior del mismo, no se detectó presencia de PCBs utilizando equipo analítico con Límite de Cuantificación de 0,5 µg/g. En dichas muestras tampoco se detectó presencia de dioxinas y furanos utilizando equipos con Límite de Cuantificación de 10 µg/kg.
- En las muestras de superficies de transformadores y edificios no se detectó pre-

sencia de PCBs utilizando equipo analítico con Límite de Cuantificación de 0,5 µg/g. En dichas muestras tampoco se detectó presencia de dioxinas y furanos utilizando equipos con Límite de Cuantificación de 5 ng/kg.

- De acuerdo a la Normativa vigente en Paraguay y específicamente la Resolución SEAM N° 1.190/08, el 96% de los transformadores muestreados se encuentran libres de PCBs, mientras que el 4% del total se encuentra en la categoría de Contaminado con PCBs. En cuanto a la presencia de PCBs y de Dioxinas y Furanos, en suelo y superficie, en los sitios muestreados no existe riesgo de exposición a dichas sustancias.

Normativas internas de la ANDE

La ANDE dispone de Instructivos vinculados a la gestión interna de PCBs, desarrollados dentro de su organización, los cuales abordan aspectos muy relevantes que tienen que ver con el manipuleo de equipos y aceites, así como establece el accionar ante casos de accidentes y/o ejecución de determinaciones analíticas. Los aspectos más relevantes, se detallan a continuación.

* IPE – 45 /08, Manual de Procedimientos Generales, Intervención con Contaminantes Orgánicos de PCBs

Finalidad: Establecer disposiciones de seguridad para las operaciones de contenidos con contaminantes orgánico persistentes (PCBs-Askarel), en casos de accidentes y/o análisis.

Establece disposiciones para el Manipuleo, almacenamiento, transporte y cómo actuar en casos de accidentes. Así mismo, respecto al Análisis de Muestras, aborda aspectos tales como la identificación, toma de muestra, método de análisis. Para el caso concreto de detección de PCBs, establece el rotulado y el rellenado de un formulario de comunicación interna y a la SEAM.

* IPL – 05 /09, Gestión de aceites dieléctricos y equipos que lo contienen.

Finalidad: Establecer el alcance, las pautas generales y las responsabilidades para la gestión segura de aceites dieléctricos y equipos de la ANDE que lo contienen, desde el punto de vista ambientales y de seguridad del personal.

Este documento aborda la Adquisición, Almacenamiento, Salida y Transferencia, Operación de equipos, Mantenimiento, Determinación de PCBs, Manejo de equipos con y sin PCBs, Cambio de aceite y regeneración, Operación de equipos libres de PCBs, contaminados con PCBs, Transporte, Gestión de Capacitores, Almacenamiento de aceites y equipos en Depósitos Especiales, Temporales.

El instructivo tiene en consideración el etiquetado de equipos, basado en el monitoreo analítico y el manejo diferenciado de acuerdo a la presencia o ausencia de PCBs.

ANDE - Llamado a Contratación de servicios de Eliminación de Residuos con PCBs⁶⁵

De acuerdo al llamado a Licitación Pública Internacional N° 1310-2017 (ID de Licitación N° 323240), publicado en fecha 23 de agosto de 2017, con fecha tope para entrega de ofertas 5 de octubre de 2017, la ANDE se encuentra en proceso de convocatoria a oferentes interesados en la prestación el servicio requerido, para la eliminación de 100 toneladas de residuos contaminados con PCBs, almacenados en Depósito Especial N° 1 – Complejo Laurelty, que contiene restos con presencia efectiva de PCBs.

El llamado contempla la presentación de una propuesta técnica y económica, para las siguientes actividades:

- Preparación del sitio
- Proceso de embalaje y etiquetado
- Transporte de desechos peligrosos
- Eliminación

Desarrollo del Proyecto Fortalecimiento de la gestión ambientalmente adecuada de equipos y desechos que contienen PCBs en Paraguay

Al momento de la redacción del presente documento, está en proceso de definición del Proyecto Fortalecimiento de la gestión ambientalmente adecuada de equipos y desechos que contienen PCBs en Paraguay, cuyo objetivo principal es proteger la salud humana y el medio ambiente a través de la gestión ambientalmente adecuada de equipos y desechos que contienen PCBs en el Paraguay.

Como ya fue mencionado, el proyecto contempla al menos 700 toneladas de PCBs eliminada y/o descontaminada así como la determinación analítica a 10.000 muestras (de equipos, aceite, suelo o agua) y, en vistas de que la ANDE es la mayor poseedora de existencias de transformadores en el país, se deduce que también la mayor cantidad de equipos, aceites o residuos de su propiedad serán sujetos a análisis y eliminación y/o descontaminación, complementándose con equipos que se encuentran en propiedad de privados y entes públicos.

Gestión en Entidades Binacionales

La información sobre la gestión de los entre binacionales, se basa en los informes que sus representantes han remitido al Proyecto de Revisión y Actualización del Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo, según el siguiente detalle:

- La gestión de la ITAIPU BINACIONAL, comprende la disposición final de 3 bancos de capacitores, con 24 capacitores cada uno, identificados en el Inventario 2008, mediante exportación al Reino Unido.
- Respecto a la ENTIDAD BINACIONAL YACYRETA, se informa que los transformadores dentro del Complejo YACYRETA se encuentran libres de PCBs, según la

⁶⁵ Fuente: Portal de Contrataciones – Dirección Nacional de Contrataciones Públicas

Resolución del Instituto correntino del Agua y del Ambiente, N° 069 de fecha 11 de febrero de 2009, por el cual se otorga a la entidad Certificado de No Poseedor del Contaminante PCBs en los equipos transformadores declarados oportunamente.

Disponibilidad de Sitios Contaminados y Potencialmente Contaminados

Conforme se fue avanzando en el desarrollo del presente documento, se ha identificado situaciones que llevan a categorizar sitios como contaminados o potencialmente contaminados con PCBs, sobre todo dentro del flujo de mantenimiento de los equipos.

Esto es posible deducir, principalmente, por la casi generalizada de falta de gestión ambiental, así como de condiciones adecuadas de infraestructura y buenas prácticas operativas, tanto en las instalaciones de almacenamiento de transformadores como en el interior de talleres de mantenimiento. La falta de orden y asignación de áreas específicas para los trabajos, hace que los riesgos de derrames y salpicaduras estén latentes.

En la mayoría de las instalaciones visitadas, se ha evidenciado vertidos de aceites al suelo, sin infraestructura para su contención, sin basureros específicos para colecta de los residuos generados en el proceso de absorción y colecta de restos así como los filtros usados, categorizados como Residuos Peligrosos, que requieren un tratamiento y disposición final.

Por otro lado, la práctica, casi generalizada de almacenar en el patio, a cielo abierto y en contacto directo con el suelo, de equipos. La ausencia de trabajos de monitoreo analítico, clasificación y etiquetado, también están presentes.

A pesar de no contar con determinaciones analíticas, en base a los trabajos de campo realizados, es posible estimar como Sitios Contaminados o Potencialmente Contaminados:

- Sub Estaciones de la ANDE, que hayan sufrido incendios y explosiones. En este grupo también puede incluirse a sub estaciones privadas.
- Áreas cerradas o no, destinadas al Mantenimiento de transformadores, que no dispongan de controles analíticos que evidencien lo contrario.
- Depósitos de transformadores, en áreas abiertas o al aire libre, de particulares y de entidades públicas, poseedoras de estos equipos; de empresas dedicadas al montaje y fabricación de transformadores; de empresas dedicadas al mantenimiento de transformadores eléctricos, que no cuenten con infraestructura adecuada y manual operativo de buenas prácticas.
- Sitios públicos y privados, sujetos a incendios de transformadores de distribución. Este tipo de eventos, es común ver, sobre todo en períodos de verano.
- Vertederos y rellenos no controlados, en donde son dispuestos restos sólidos generados en el proceso de mantenimiento de transformadores, atendiendo la falta de segregación en fuente de residuos peligrosos, los cuales son mezclados con la basura común.

Conclusiones y Recomendaciones

Tras la ejecución de los trabajos vinculados al presente Inventario PCBs, se concluye:

- Existe desconocimiento generalizado, por parte de las personas involucradas en la gestión de aceites minerales y equipos eléctricos, sobre los riesgos que representan la salud y medio ambiente.
- Existe desconocimiento casi generalizado de las normativas vinculadas a la gestión de PCBs, emitidas por la SEAM y el consecuente no cumplimiento de las mismas, por parte de poseedores, gente que fabrica y hace mantenimiento de transformadores.
- La ausencia de prácticas analíticas a aceite y superficies de transformadores, que eleva la probabilidad de contaminación cruzada en tareas de mantenimiento de equipos.
- La ausencia, casi generalizada, de buenas prácticas operativas que incluye instalaciones con gran desorden, sin área segregada y señalizada para el correcto manejo de equipos y aceites en áreas de almacenamiento temporal y áreas de mantenimiento, respectivamente.
- La ausencia de previsión, en términos de infraestructura destinada al almacenamiento transitorio de equipos, que lleva a mantenerlos en el suelo y a la intemperie, elevando los riesgos de contaminación de recursos naturales y afectación de la salud de personas expuestas.

Entre las recomendaciones se puede citar:

- Definir una política de fuerte difusión de aspectos vinculados al correcto manejo de equipos y aceites minerales, llegando a las cámaras y asociaciones así como a aquellas empresas no agremiadas.
- Fortalecimiento de la SEAM para el cumplimiento con sus funciones, mediante:
 - La capacitación permanente de sus funcionarios y el seguimiento estricto al proceso de adecuación ambiental de las empresas y poseedores de transformadores eléctricos, partiendo de la exigencia de contar con un Plan de Gestión Ambiental y Análisis de Riesgos.
 - La articulación con otros entes públicos para el cumplimiento de las exigencias ambientales, por parte de empresas que brindan servicios de mantenimiento y provisión de equipos.
 - Acompañamiento a la ANDE y a todo ente, organismo o particular, en el proceso de caracterización y etiquetado de sus transformadores.

14.4.5 Inventario Plaguicidas

Antecedentes de Existencias de Plaguicidas Obsoletos⁶⁶

El Gobierno nacional con la cooperación de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), a través del proyecto de cooperación TCP/ PAR/3002, en el año 2006 impulsó la realización del Inventario de Plaguicidas Obsoletos, conjuntamente con el SENAVE. El Inventario ha arrojado un total de 5.209,56 toneladas de plaguicidas obsoletos y material contaminados que están distribuidos en Asunción y 15 departamentos del país.

La composición de los residuos encontrados en el 2006, es como sigue:

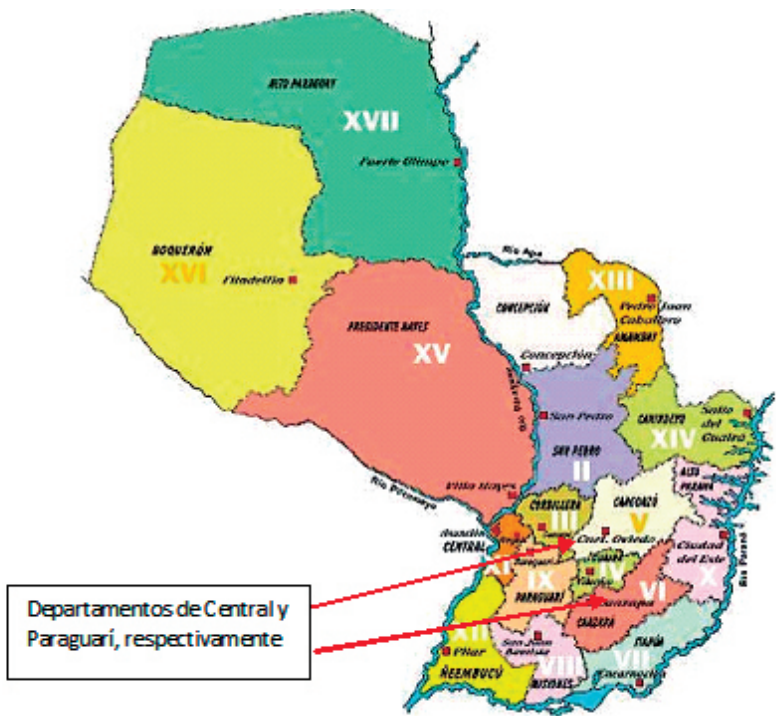
- 385,45 toneladas de plaguicidas obsoletos
- 4.210,06 toneladas de material contaminado (semillas de algodón contaminadas con carbofuran y furtiocarb)
- 57,33 tonelada de material contaminado (otros)
- 129m² de material contaminado
- 154,30 toneladas de suelo altamente contaminado
- 374,10 toneladas de suelo posiblemente contaminado con producto de enterramientos
- 65 m² de material de construcción contaminado
- 0,45 toneladas de equipo contaminado
- 257 m² de equipo contaminado
- 2,09 toneladas de envases vacíos
- 25,78 toneladas de otros químicos

Se localizaron en Asunción y el Departamento Central el 46,373%, en el Departamento de Paraguari 40,588% y el resto en los demás departamentos del país. Entre los plaguicidas obsoletos más encontrados se tienen plaguicidas organofosforados, organoclorados, bupiridilos, piretrinas, carbamatos, ftalmidas clorados, imidazoles y otros desconocidos de procedencia americana, china, japonesa, suiza, chilena, argentina y otras. Depósitos tales como el de OFAT Asunción, SENEPA Itá, OFAT Paraguari, RECIN-PLAST, IAN Depósito f y 7, Puerto Asunción y BNF Itauguá son considerados de alto riesgo o críticos que requieren de medidas urgentes para evitar mayores problemas de contaminación ambiental, salud ocupacional y salud pública.

Así mismo, en cuanto al almacenamiento de semillas contaminadas con plaguicidas, se tiene en el Departamento de Paraguari, con 49% del total y el Departamento Central, con 38%. En el mapa siguiente, es posible evidenciar los sitios con mayor cantidad de

⁶⁶ Fuente: Estudio de Plaguicidas Obsoletos en Paraguay, OFAT, 2006

Figura 14.10. Sitios con mayor cantidad de Plaguicidas Obsoletos y Semillas contaminadas



Existencias de Plaguicidas COPs⁶⁷ 2006

Tabla 14.58. Existencia de Plaguicidas COPs 2006

Tipo de sustancia	Cantidad	Departamento
Endrín	20 litros	Amambay
Clordano y Endosulfán	204 kg	Cordillera
Endosulfán	1 kg	Guairá
Endosulfán y Dicolol	23 kg y 1 kg respectivamente	Boquerón
Endosulfán	6 kg	Caazapá
Endosulfán	1 kg	San Pedro
Envases de Mirex y DDT	750 kg	Central
HBC	6 kg	Itapúa
Endosulfán y semillas con endo-sulfán	5.850 kg	Central
Total general	6.862 Kg	

Plaguicidas Obsoletos y emisiones COPs

Es importante destacar que la mayoría de los plaguicidas COPs se encuentran con pro-

⁶⁷ Fuente: Estudio de Plaguicidas Obsoletos en Paraguay, OFAT, 2006

hibición de ingreso al Paraguay, en virtud a las normativas siguientes:

- * Resolución MAG⁶⁸ 447/93 por la cual se prohíbe la importación, formulación, venta y uso de insecticidas a base de organoclorados.

Art. 2: Prohíbese a partir del 1° de agosto de 1993, la comercialización y uso de los insecticidas organoclorados: aldrín, dieldrín, endrín, heptacloro, clordan, metoxicloro, canfecloro⁶⁹, DDT, HCH (gamezane), Lindano y pentaclorofenol, solo o en mezclas con otros plaguicidas

Esta Resolución se encuentra en concordancia con los lineamientos del Convenio de Estocolmo sobre las prohibiciones de Sustancias COPs. Sin embargo, se ha detectado el ingreso al país, cantidades pequeñas de estas sustancias, sin que SENAVE haya tenido intervención. Según datos estadísticos del Sistema SOFIA⁷⁰, de la DIRECCION NACIONAL DE ADUANAS (DNA), se tiene los siguientes ingresos mínimos: Dieldrina en 2012 ingresó 1,0 kg y Aldrina en 2011 ingresó 3,0 kg.

- * Resolución SENAVE⁷¹ 635/10, que suspende la emisión de nuevos registros y la importación al país de productos técnicos o formulados a base de endosulfan, en todas sus concentraciones.

Artículo 1°.- Suspender, la emisión de nuevos registros, la emisión de la Autorización Previa de Importación (APIM) y la importación al país, de los productos en grado técnico y formulados a base de Endosulfán, en todas sus concentraciones.

Artículo 2°.- Disponer, la prohibición del uso de productos formulados a base de Endosulfán en cultivos hortícolas y frutales, en todas sus concentraciones y formulaciones.

De manera complementaria a estas Reglamentaciones, debe ampliarse la prohibición del ingreso y uso de otras moléculas COPs como el Mirex y Endrín, que también se registran ingresos al país, según el Sistema SOFIA, como los casos de Mirex que en 2015 ingresó 8,0 kg y Endrín que en 2011 ingresó 2,0 kg.

Es de esperar que haya remanentes de Plaguicidas en diversos sitios. Los plaguicidas obsoletos, al igual que los plaguicidas COPs, son también objeto de estudio e inventario, en virtud a la potencial emisión de Dioxinas y Furanos (COPs no intencionales), situación que puede darse en casos de combustión o incendios.

Mecanismo disponible en SENAVE para la minimización de Obsoletos

El SENAVE, dentro de sus atribuciones, aplica, según sea el caso, un mecanismo que lleva a reducir el stock de obsoletos de productos fitosanitarios. El mencionado mecanismo se basa en la Resolución N° 878/96, por la cual se reglamenta la vigencia o retiro de circulación del mercado de productos fitosanitarios con fecha de vigencia fenecida, que estable, entre otras cosas:

Art. 1°: Entiéndase por fecha de vencimiento, a la fecha límite que el producto fitosanitario permanece en perfectas condiciones de uso o almacenamiento, inclusive el embalaje, tanto en sus características físicas o químicas inalteradas. Durante ese plazo el producto fitosanitario es garantizado por el fabricante.

⁶⁸ MAG: Ministerio de Agricultura y Ganadería

⁶⁹ Canfecloro: Toxafeno

⁷⁰ SOFIA: Sistema de Ordenamiento Fiscal del Impuesto en Aduanas – Dirección Nacional de Aduanas

⁷¹ SENAVE: Servicio Nacional de Calidad y Sanidad Vegetal y de Semillas

Art. 2°: Facúltase a la Dirección de Defensa Vegetal (entiéndase SENAVE) a retirar de circulación del mercado los productos fitosanitarios con fecha vencida para su destrucción, desactivación o reformulación. En este último caso, el interesado deberá solicitar la autorización para el efecto, adjuntando los procedimientos a ser empleados para ser analizados por la Autoridad de Aplicación. Todas las operaciones serán fiscalizadas por técnicos de esta dependencia.

De esta manera, el usuario del SENAVE, puede solicitar, bajo amparo de esta Resolución, que la institución designe técnicos que muestreen los lotes afectados de plaguicidas vencidos o a vencer y se remitan a la Dirección de Laboratorios de esta institución, para la cuantificación del ingrediente activo y si éste está dentro de los rangos aceptados (FAO), se analiza y en caso favorable, se le otorga un código de registro de Extensión y se autoriza un período agrícola más, con la exigencia del reetiquetado del lote completo en el cual se indique el número de código de autorización, la fecha de autorización y la fecha de vigencia.

Gestión de Plaguicidas en Paraguay. Período 2006-2015

Caso OFAT Asunción⁷²

El 7 de julio del 2003 en los depósitos 2 y 3 de la OFAT del MAG en Asunción, se produjo un incendio donde se quemaron 24.610 litros y 6.830 kg de plaguicidas, equipos y maquinarias, pertenecientes al Programa 2KR de la COOPERACION JAPONESA. Como consecuencia del incendio se generaron desechos peligrosos, los mismos a solicitud del Gobierno paraguayo, fueron evaluados e inventariados por una misión de la FAO en el 2004, en el 2005 y en el 2010 habiéndose encontrado un estimado de 150 toneladas.

Frente a esta situación, el MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, con la Cooperación financiera del Gobierno del Japón y el apoyo técnico de la FAO, a través del Proyecto Disposición final de plaguicidas resultantes del incendio de la Ex OFAT, UTF/ PAR/015/PAR-MAG/2KR/FAO procedió a la eliminación de los mismos. La implementación del proyecto consistió en el reempaque de 147 toneladas de los plaguicidas obsoletos y el posterior envío fuera del Paraguay para su destrucción final a Inglaterra⁷³. A estos restos, se adicionaron 25 toneladas provenientes del Depósito de la ex OFAT Paraguairí, arrojando un valor global de 172 toneladas. Los ítems abordados a continuación, están vinculados con este Proyecto, UTF/ PAR/015/PAR-MAG/2KR/FAO

4.2. Curso de Capacitación sobre tareas de Salvaguarda de Plaguicidas Obsoletos, Organización de las Naciones de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación (FAO), abril 2007⁷⁴

La capacitación se ha desarrollado, dentro del marco del Proyecto TCP/PAR/3000, cuyo objetivo era la disposición final de 25 toneladas de plaguicidas obsoletos ubicados en la ex OFAT Paraguairí, los cuales se encontraban desde hace más de 10 años en el sitio.

⁷² *Plaguicidas Obsoletos en el Paraguay (FAO, JAPON Asistencia Oficial para El Desarrollo, MAG, SENAVE). 2006*

⁷³ *Resolución SEAM N° 1.154/2011, por la cual se autoriza el Transporte Transfronterizo y eliminación de Plaguicidas Obsoletos y Desechos productos del incendios de un Depósito de Plaguicidas y otros insumos del Agro, a ser ejecutado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería.*

⁷⁴ *Fuente: Informe sobre Curso de Capacitación sobre Tareas de Salvaguarda de Plaguicidas Obsoletos. FAO 2007*

La FAO contrató a la empresa VEOLIA para las tareas de salvaguarda y eliminación dentro del proyecto TCP/PAR/3000. Para llevar a cabo estas tareas de acuerdo a la metodología de la FAP y cumpliendo con normas internacionales se organizó un Curso de Capacitación sobre tareas de salvaguarda dirigido a todo el personal que estuvo a cargo de las tareas de reempaque y limpieza del sitio.

El objetivo de la Capacitación fue la de brindar información teórica y práctica sobre tareas de salvaguarda de plaguicidas obsoletos que permita a los participantes contar con herramientas necesarias para desarrollar las tareas de salvaguarda de manera segura y eficiente y de acuerdo a las normas de seguridad internacionales. La misma se desarrolló de la siguiente manera: Trabajo en aula, 6 horas: El trabajo en aula consistió en brindar a los participantes conocimientos teóricos sobre los peligros y riesgos asociados a los plaguicidas obsoletos en especial de los que se encontraban en el OFAT Paraguairí, evaluación de riesgos frente a situaciones de peligro, procesos para disminuir riesgos de exposición a plaguicidas obsoletos mediante el uso de Equipos de Protección Personal (EPP) y planes de acción. Se dio mucho énfasis al uso del EPP como un sistema de protección imprescindible para el trabajo a realizar y en la necesidad de trabajar de manera disciplinada en las diferentes zonas de un sitio contaminado. Trabajo de campo, 6 horas: Siguiendo con la metodología activa participativa, esta parte de capacitación consistió fundamentalmente en practicar el uso de EPP bajo presión (caminar, correr, levantar objetos). También de manera persona y en grupo se les enseñó como quitarse un EPP contaminado. Con el grupo se hizo simulacro de zonificación de un sitio con Pos y prácticas de trabajo en espacios zonificados.

Resumen General de Actividades desarrolladas en el depósito de la Ex OFAT de Asunción, de Reempaque y Traslado de Plaguicidas Obsoletos. Agosto 2007⁷⁵¹

Actividades desarrolladas:

- Provisión de equipos de seguridad personal (Tyvet 3, máscara con filtro de carbón activado, guantes de nitrilo, botas industriales y lentes protectores) y los de emergencias tales como botiquines de primeros auxilios, extintores de fuego, ducha de emergencias, área de descontaminación, carteles de seguridad y delimitación del área de riesgo.
- Para el empaque de los productos en polvo, se utilizaron tambores de acero, recubiertos internamente con bolsas de plástico de 100 micras, en los cuales se depositaron los productos con sus envases originales, que posteriormente fueron acomodados sobre pallets de madera para su traslado.
- Fueron depositadas en bolsas big bag, de acuerdo a su característica física, todo el material contaminado como ser derrames de productos, suelo contaminado que fueron recogidos con palas y colocados en los tambores. Luego se realizó un barrido completo y posterior aspirado a todo material contaminante que podría quedar impregnado en el piso del depósito.
- En el proceso de limpieza se realizó un lavado con mínima cantidad de agua, utilizando un equipo especial de alta presión para lograr eliminar los restos de plaguicidas impregnados en el piso. En el lavado se utilizaron inactivadores y olorizantes.
- El agua de lavado fue aspirada y luego depositada en tambores de acero.

⁷⁵ Fuente: Informe Técnico sobre Trabajos Ex OFAT Asunción, 2007, proveído por SENAVE

- En fecha 14 de agosto de 2007 se culminó el empaque y traslado total de los plaguicidas obsoletos y fueron dispuestos en el depósito N° 10 del mismo predio, para su almacenamiento transitorio.

Tabla 14.59. Listado de Plaguicidas Obsoletos y Materiales Contaminados reempacados. Depósito de Asunción

Nombre común	Nombre comercial	Tipo de envase	Condiciones de envase	Cantidad, tambores
Aceto Arsenito de Cobre	Verde París	Tambores metálicos	Graves daños	273
Aceto Arsenito de Cobre	Verde París	Tambores de madera prensada	Graves daños	2
Envases vacíos de DDT y Mirex	--	Metálicos	Dañados	150
Fertilizante	--	Bolsas	Dañados	50

Comentarios: Todos los envases plaguicidas son muy antiguos y se encontraban en muy malas condiciones, el piso de concreto tiene partes completamente desgastadas, además, fueron removidos papeles, plásticos y otros materiales contaminados.

Figura 14.11. Imágenes fotográficas de los trabajos realizados



Resumen General de Actividades desarrolladas en el Instituto Agronómico Nacional

(IAN) de Reempaque y Traslado de Plaguicidas Obsoletos. Mayo 2010⁷⁶

Actividades desarrolladas. En fecha 17 de mayo de 2010, se iniciaron los trabajos de reempaque de los diferentes plaguicidas obsoletos.

- Provisión de equipos de seguridad personal (Tyvet 3, máscara con filtro de carbón activado, guantes de nitrilo, botas industriales y lentes protectores) y los de emergencias tales como botiquines de primeros auxilios, extintores de fuego, ducha de emergencias, área de descontaminación, carteles de seguridad y delimitación del área de riesgo.
- Para el empaque de los productos en polvo, se utilizaron tambores de acero, recubiertos internamente con bolsas de plástico de 100 micras, en los cuales se depositaron los productos con sus envases originales, que posteriormente fueron acomodados sobre pallets de madera para su traslado.
- Fueron depositadas en bolsas, de acuerdo a su característica física, todo el material contaminado como ser derrames de productos, suelo contaminado que fueron recogidos con palas y colocados en los tambores. Luego se realizó una clasificación de todos los productos de acuerdo al tipo de embalado y se procedió a la carga de los productos en el transporte.
- En el proceso de traslado se recurrió al servicio de entidad comercial registrada en SENAVE, que cuenta con vehículos habilitados para el transporte de plaguicidas de uso.
- Se realizó un lavado con mínima, utilizando un equipo especial de alta presión para lograr eliminar los restos de plaguicidas impregnados en el piso. En el lavado se utilizaron inactivadores y olorizantes.
- El agua de lavado fue aspirada y depositada en tambores de acero.
- Se terminó en trabajo con el traslado de los residuos al Depósito 10 de la Ex OFAT Asunción, para su almacenamiento transitorio.

76 Fuente: Resumen General de Actividades desarrolladas en el Instituto Agronómico Nacional (IAN) de Reempaque y Traslado de Plaguicidas Obsoletos. Mayo 2010, proveído por SENAVE

Figura 14.12. Imágenes fotográficas de los trabajos realizados



Informe Técnico sobre Salvaguarda y Eliminación de Plaguicidas Obsoletos de la Ex OFAT. Junio 2011⁷⁷

El Objetivo de Proyecto fue de eliminar los riesgos de exposición de los seres vivos a los desechos de plaguicidas y material contaminado, producto del incendio de la Ex OFAT Asunción y evitar la contaminación del Río Paraguay, mediante la destrucción segura de estas sustancias tóxicas y fortaleciendo la capacidad nacional para el manejo de las mismas.

En el contexto del Proyecto Disposición final de Plaguicidas Obsoletos resultantes del Incendio de la Ex OFAT – UTF/PAR/015/PAR, actualmente se realizan dos importantes tareas de la Gestión de Plaguicidas Obsoletos: La Salvaguarda y la Eliminación.

Actividades: Movilización de equipos, Capacitación al personal, Capacitaciones a supervisores nacionales (tres supervisores nacionales en temas relacionados a seguridad en el trabajo, determinación de riesgos, procedimiento en casos de emergencias, documentación de las actividades), Plan de Salud y Seguridad aplicado al personal encargado del reempaque, Determinación de las diferentes áreas, Preparación del sitio, reempaque y etiquetado

⁷⁷ Fuente: Informe Técnico sobre Salvaguarda y Eliminación de Plaguicidas Obsoletos de la Ex OFAT. Junio 2011, proveído por SENAVE

Resultados:

- 172 toneladas de plaguicidas obsoletos y material contaminados resultantes de la Ex OFAT reempacados y guardados en depósitos temporales hasta el momento del traslado a Inglaterra para su disposición final, incluyendo las 25 toneladas provenientes del Depósito de la ex OFAT Paraguairí.
- Población circundante a la Ex OFAT y el Río Paraguay sin riesgo de contaminación por plaguicidas obsoletos.
- 20 técnicos capacitados en Salvaguarda y reempaque de Plaguicidas Obsoletos.
- 3 supervisores capacitados en Gestión de Plaguicidas Obsoletos.

Acciones conjuntas FAO Paraguay / SENAVE / MAG

Tabla 14.60. Acciones conjuntas FAO Paraguay, SENAVE y MAG

En base a datos colectados en el Inventario Paraguay 2006 del Proyecto TCP/PAR/3302				
Acciones realizadas	Año 2007	Año 2011	Año 2012	Observación
Proyecto UTF/PAR/015/ PAR	25 toneladas de plaguicidas obsoletos y COPs, empaquetadas y transportadas desde Caacupé (IAN) a Asunción	Eliminación de 172 toneladas de plaguicidas obsoletos. Fueron enviados a Inglaterra, cumpliendo con los procedimientos técnicos y administrativos respetando los Convenios Internacionales suscriptos por el Paraguay (MAG, FAO, SENAVE).		Plaguicidas obsoletos, reducción 51%
Proyecto TCP/PAR/3301		12 toneladas (abono en mezcla)		Semillas de algodón tratados con plaguicidas (obsoletos). Resultados: Proyecto Validado FAO/ FCA/SENAVE
Emergencia en Sede Regional SENAVE de Misiones, tratamiento de compostaje en la empresa Agro Micro Plan (Departamento de Itapúa)			571 toneladas	Semillas de algodón tratadas con plaguicidas obsoletos

A más de las acciones listadas en la tabla anterior, se cita las iniciativas y acciones de SENAVE:

- Trabajos de reempaque provisorio de 19 toneladas del predio IAN Caacupé, en mayo 2010, con apoyo del MAG en el marco del Proyecto UTF/PAR/015 (MAG, FAO, SENAVE)⁷⁸

⁷⁸ Fuente: Informe SENAVE

- Traslado y disposición final de semillas de algodón tratadas con plaguicidas, que se encontraban almacenadas en la Sede Regional SENAVE de Misiones. Esto fue desarrollado en el año 2012, trasladándose las semillas hasta la empresa Agro Micro Plant en la Colonia Tirol, Itapúa, donde se realizaron las tareas de compostaje.⁷⁹
- Tratamiento de 2.611 toneladas de semillas contaminadas, mediante compostaje con la empresa Agro Micro Plan, a iniciativa del SENAVE, ejecutado en el año 2014.⁸⁰
- Trabajos de limpieza dentro de la Ex OFAT Asunción, por el equipo técnico y de trabajo del SENAVE en agosto 2017, se reempacaron 34 toneladas de residuos.⁸¹

Gestión en la Administración Nacional de Navegación y Puertos www.annp.gov.py

Conforme los valores del Inventario FAO 2006, en el local del Puerto de Asunción, propiedad de la Administración Nacional de Navegación y Puertos (ANNP), la cantidad de plaguicidas obsoletos y otras sustancias es de 162,1 toneladas.

En el año 2016, dentro del marco del Proyecto de Mejoramiento del Puerto de Asunción, el MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y COMUNICACIONES (MOPC) ha encarado el retiro de los productos obsoletos, en ese momento almacenados en el Puerto de Asunción, propiedad de la ADMINISTRACION NACIONAL DE NAVEGACION Y PUERTO (ANNP).

De esta manera, a través de la Licitación Pública N° 302425/16, publicado en el Portal de Contrataciones de la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas, se ha requerido el Servicio de Retiro, Transporte, Almacenamiento Transitorio de Sustancias Químicas Obsoletas y gestión de Sitio, en cuya ocasión ha sido adjudicada la empresa SERVICIOS DE INGENIERIA Y MATERIALES S.A. (SERMAT S.A.).

Esta empresa ha transportado los tambores y bultos menores, a su planta de tratamiento, situado en Villa Hayes, Departamento de Presidente Hayes, Región Occidental o Chaco, para su almacenamiento transitorio en Depósito adecuado para el efecto.

Según los Términos de Referencia de la mencionado Licitación, el contenido de sustancias retirados están contenidos en 132 tambores metálicos de 200 litros, 165 tambores metálicos de 100 litros, 306 tambores plásticos de 100 litros, 132 tambores vacíos de 100 y 200 litros y otros bultos menores de aproximadamente 3m³.

Es importante destacar que estas sustancias, deberán ser sometidas a caracterización fisicoquímica para posteriormente definir la técnica de tratamiento y disposición final.

⁷⁹ Fuente: Informe SENAVE

⁸⁰ Fuente: Informe SENAVE

⁸¹ Fuente: Informe SENAVE

Gestión Depósitos del BANCO NACIONAL DE FOMENTO (BNF)

Conforme los valores del Inventario FAO 2006, el BANCO NACIONAL DE FOMENTO (BNF), disponía de 47 toneladas de semilla de algodón contaminadas con carbosulfán y acefato en el Depósito de Coronel Oviedo, Departamento de Caaguazú, Región Oriental, y 30 toneladas de Plaguicidas y semillas, tales como endosulfán, fluometuron, envases vacíos de monocrotofos, bolsas plásticas, deltametrina, beta ciflutrina, semillas de algodón vencidas, atrazina, zetametrina, betaciflutrina, mezclas de plaguicidas, materiales contaminados, semillas con endosulfán, derrames de productos desconocidos, en el Depósito de la ex empresa América Textil, ubicada en la ciudad de Itauguá, Departamento Central, Región Oriental. Según informes recibidos de representantes de la empresa SERMAT, la misma se encargó en el mes de junio de 2012 de la recolección y en agosto del mismo año la destrucción de 69,9 toneladas, a través del Método de Relleno de Seguridad Controlado del Tipo N° 2, en una celda de 20m de largo, 5m de ancho y 4m de profundidad, aislado con material impermeable para el caso de los productos sólidos, mientras que los líquidos han sido incinerados.

Inventario Plaguicidas. 2017

Los inventarios COPs son correspondientes al año 2015, excepto el de Plaguicidas, debido fundamentalmente a que la determinación de existencias de Plaguicidas, se ha realizado en el año 2017.

Plaguicidas en Servicio Nacional de Erradicación de Paludismo (SENEPA)

Oficina dependiente del MINISTERIO DE SALUD PUBLICA Y BIENESTAR SOCIAL, entidad creada por la Ley N° 458 del 12 de septiembre de 1957, como un Organismo Técnico con el objetivo primario de llevar adelante el Plan de Erradicación de la Malaria o Paludismo en el país, que ese momento afectaba al 90% del territorio nacional con excepción de la capital del país. Dada la situación epidemiológica mundial y en la Región de las Américas, se vio necesario introducir la vigilancia y el control de otras enfermedades transmitidas por vectores, algunas incluso con mayor carga social y potencial epidémico que la Malaria. Por ello, por Resolución S.G. N° 120 del 30 de noviembre de 1977 se introducen bajo la responsabilidad del SENEPA otros programas de enfermedades transmitidas por vectores: Chagas, Dengue, Leishmaniosis, Fiebre Amarilla y Esquistosomiasis. Si bien, en la actualidad esta institución utiliza insecticidas piretroides y organofosforados de uso en Salud Pública, SENEPA cuenta con dos depósitos de plaguicidas obsoletos, ubicados en Asunción y en Itá, Departamento Central, respectivamente, los cuales requieren la aplicación de trabajos de diagnóstico ambiental y análisis de riesgo en el emplazamiento (suelo, agua), el empaquetado de los restos de plaguicidas y los trámites para su destrucción en el exterior.

De acuerdo a informes proveídos por funcionarios de esta dependencia, la institución no ha introducido acciones que lleven a gestionar los Plaguicidas identificados en el Inventario 2006, por lo que se considera que las cantidades siguientes corresponden al stock, aunque disminuido en peso por la degradación natural de las mismas.

Tabla 14.61. Cantidad de plaguicidas en Depósito de SENEPA

Sitio	Cantidad plaguicidas obsoletos	Tipo de plaguicidas
Almacén Itá	95 toneladas	Organofisforados (malatión y mercaptation), carbamato (metopren) y biológico
Depósito en Hospital Juan Max Boettner	20 toneladas	Organofosforado (abate) y piretroide (kotrane)
Sede Central SENEPA	280 toneladas	Suelo contaminado con organofosforado (malation)
Total general	395 toneladas	

Figura 14.13. Imágenes correspondientes a los depósitos de SENEPA en Hospital Juan Max Boettner e Itá, respectivamente



Cantidad de Plaguicida de uso Domisanitario a base de compuesto perfluorado (PFOS)

Esta sustancia, se diferencia de los anteriores estudiados, porque la habilitación de su uso está dado por el MSPyBS, para combate de hormigas. Su uso en el hogar, hace que el ser humano esté más expuesto al mismo. Su composición se basa en compuestos perfluorados a base de ácido Perfluoro Octano y sus Sales, los cuales también son COPs.

La tabla siguiente, indica que en el período 2007 – 2015, ha ingresado al país 19.000 kg de esta sustancia, no se ha producido ni exportado nada.

Tabla 14.62. Cantidad de Plaguicidas a base de sulfluramida ingresada al país. Período 2007 - 2015

Artículo de consumo	Importación, kg -A	Producción, kg -B	Exportación, kg -C	Consumo neto, kg -CN=(A+B)-C
Plaguicidas (sulfluramida)	19.000	0	0	19.000

Plaguicidas Obsoletos

Tabla 14.63. Cantidad de Plaguicidas Obsoletos en áreas de Oficinas Regionales del SENAVE

Regional SENAVE ¹	Total Plaguicidas Obsoletos	
	Peso, kg	Volumen, litros
Alto Paraná	9.526	95
Amambay	128	1.529
Caaguazú	14.444	-
Caazapá	5.834	-
Canindeyú	477	-
Central	4.300 + 83.000 ² = 87.300	-
Chaco	35	82
Concepción	1.330	13
Cordillera	905	1.339
Itapúa	56.202	907
Misiones / Ñeembucú	11.667	-
Paraguarí/Guairá	2.041.200	2.270
San Pedro	16.809	1.056
Total general	2.245.857	7.291

Notas:

¹ Las Oficinas Regionales están situadas en ciudades capitales de los diferentes Departamentos del país. En dos casos, una oficina atiende dos Departamentos (Misiones / Ñeembucú y Paraguarí / Guairá).

² 83.000 kg, correspondiente a saldo en Ex OFAT, tras la eliminación de plaguicidas y semillas

Considerando, los valores encontrados en el relevamiento de SENAVE, se deduce que la existencia en el área de la Regional Paraguarí / Guairá, representa el 91% sobre el total de Plaguicidas Obsoletos del País, seguido por Central con el 4%.

Tabla 14.64. Cantidad de Plaguicidas Obsoletos en áreas de Oficinas Regionales del SENAVE

Regional SENAVE	Cantidad Plaguicida, kg	Total Sitios	Total Almacenes
Alto Paraná	9.621	4	4
Amambay	1.657	1	1
Caaguazú	14.444	1	1
Caazapá	5.834	2	2
Canindeyú	477	4	4
Central	87.300	2	2
Chaco	177	3	3
Concepción	1.343	1	1
Cordillera	2.244	3	3
Itapúa	57.109	10	10
Misiones / Ñeembucú	11.667	2	2
Paraguarí / Guairá	2.041.208	5	12
San Pedro	17.865	4	4

En el Mapa siguiente, es posible evidenciar la ubicación de los plaguicidas por Departamentos del País y área de Influencia de las Oficinas Regionales del SENAVE⁸².

Figura 14.14. Ubicación de los Plaguicidas



En los relevamientos de Plaguicidas, se ha especificado de manera diferenciada la cantidad de kilogramos y de litros, ya que esta información es clave para la gestión para su almacenamiento y tratamiento. Entonces, pasando todo a kilogramo, es posible estimar un total general cuantificado de 2.253.148 kg. Considerando que la cobertura del trabajo fue de aproximadamente el 70% del universo total⁸³, se puede estimar una cantidad total aproximada de 3.218.783 kg de Plaguicidas Obsoletos en el Paraguay.

Plaguicidas COPs

A fin de determinar la cantidad de Plaguicidas COPs, se ha analizado las planillas resultantes de los Relevamiento del SENAVE. A partir de ellas, se ha extraído información sobre los sitios que contienen plaguicidas obsoletos y plaguicidas COPs, por lo que se tiene:

⁸² Fuente: Informe SENAVE, Inventario Plaguicidas 2017.

⁸³ Fuente: Información proveída por funcionarios de SENAVE al momento de la presentación de los resultados

Tabla 14.65. Identificación de sitios y cantidades de Plaguicidas COPs 2017

Sitio / Departamento	Inventario 2017- SENAVE
Campo Experimental del Caña de Azúcar Ciudad de Natalicio Talavera – Departamento de Guairá, Región Oriental	Tipos de Plaguicidas encontrados: Cletodyn, Endosulfán (45 litros), clorpirifos, monocrotofos (20 litros), cipermetrina, Fipronil, Ididacloprid, Metribuzin, Menomil, Imidacloprid, Carbendazina, Lambdacialotrina, Fofaratidato, Haloxifol, Betacyflutrin, sin datos, Mancozab, Tatraciclinas, Diflubenzuron, Thiamextosan, Carbosulfan, Glufisinato de amonio, Cianazina, Fosfuro de aluminio, glifosato Total Plaguicidas Obsoletos: 1.051,3 kg Total Plaguicidas COPs: 45 kg (Endosulfán)
Granja de Cerdos Amambay, Región Oriental	Tipos de Plaguicidas encontrados: Flutiazol, Propiconazole, Endrín (20 kg), Butaclor, Metribuzín 48%, Pendimentalin 24%-Imazaquin 3%, Carbofuran, Imazatapyr, 2,4 Aminia, Metomil TM, Sumisoya, Carbendazim, Pivot, Diuron, Vitepe, Citrufina, Coral Sutazin, Hendonal, Microzol, Desconocidos Total Plaguicidas Obsoletos: 1.651,3 kg Total Plaguicidas COPs: 20 kg (Endrín)
Cooperativa Chortitzer Limitada Departamento de Boquerón, Región Occidental o Chaco	Tipos de Plaguicidas encontrados: Endosulfán (13 litros), Metamidofos, Atrazine, Trifuralina, certamiprod, Imidacloprid, Metril trifanato, Dialinon, Azonxystiobin, Benzoilurea, Acetamitrid, Dazonmet Tiazina, Difonilotores, Foramsulfuron, Ciclopropano, Dimetoato, Clorpirifos. Total Plaguicidas Obsoletos: 93,8 kg Total Plaguicidas COPs: 13 kg (Endosulfán)
Sulfluramidas (perfluorados)	Total Plaguicidas COPs: 19.000 Kg
Total General	58 kg de Endosulfán + 20 kg de Endrín + 19.000 Kg sulfluramida

Figura 14.15. Ubicación de Plaguicidas COPs



Revisión de Inventario Plaguicidas 2006 -2017

A fin de hacer la revisión de las cantidades, se considerará los valores del Inventario FAO 2006 y los correspondientes al Inventario SENAVE 2017⁸⁴.

Revisión Inventario de Plaguicidas Obsoletos 2006-2017

Este primer análisis, se refiere a Plaguicidas Obsoletos, excluyendo a las semillas de algodón contaminadas, pues éstas serán abordadas otro apartado dado que las mismas fueron gestionadas de manera diferenciada.

Tabla 14.66 Revisión Plaguicidas Obsoletos 2006 - 2017

Regional SENAVE	Inventario FAO 2006, t	Inventario SENAVE 2017, t
Alto Paraná	5,96	3,62
Amambay	2,00	1,63
Boquerón	0,88	0,12
Pte. Hayes	0,78	
Caaguazú	4,11	14,44
Caazapá	4,91	----
Canindeyu	77,92	0,48
Central	818,53	87,3 ⁸
Concepción	0,054	1,34
Cordillera	42,51	2,2
Itapúa	3,31	57,11
Misiones	0	11,67
Paraguarí	25,68	2.041,2
Guairá	0,28	
San Pedro	12,77	17,87
Total, toneladas	999,70	2.239

Conforme los resultados encontrados, se destaca lo siguiente:

- La cantidad general de plaguicidas obsoletos se ha incrementado en más de 200% (excluidas las semillas de algodón contaminadas).
- En Alto Paraná, Cordillera, Amambay, Caazapá y Canindeyú se puede notar el decrecimiento de los valores encontrados en 2017, aunque no se cuenta con registros o informes de tratamiento y disposición adecuada de los plaguicidas obsoletos.
- En los casos de Misiones, Paraguarí / Guairá, los incrementos son muy significativos.

84 *Inventario Plaguicidas 2017, valores en peso (kg)*

Revisión de Plaguicidas COPs 2006-2017

Tabla 14.67. Revisión de Plaguicidas COPs 2006-2017

Sitio / Departamento	Inventario 2006 – FAO	Inventario 2017- SENAVE
Campo Experimental del Caña de Azúcar Ciudad de Natalicio Talavera – Departamento de Guairá, Región Oriental	Endosulfan 18% (1 litro), Cicloxidin 20%, Profenofos 50%, Ciamizina 50%, Fosfuro de aluminio, Pendimetalin 50%, Tolcofos metil 80%, desconocido, Deltametrina	Cletodyn, Endosulfán (45 litros), clorpirifos, monocrotofos, cipermetrina, Fipronil, Ididacloprid, Metribuzin, Menomil, Imidacloprid, Carbendazina, Lambdacialotrina, Fofaratidato, Haloxifol, Betacyflutrin, sin datos, Mancozab, Tatraciclinas, Diflubenzuron, Thiamextosan, Carbosulfan, Glufisinato de amonio, Cianazina, Fosfuro de aluminio, glifosato
	Total Plaguicidas Obsoletos: 70 kg	Total Plaguicidas Obsoletos: 1.051,3 kg
	Total Endosulfán (COPs): 1 kg	Total Endosulfán (COPs): 45 kg
Granja de Cerdo Amambay, Región Oriental	Trifluralina, Dinoseb, NPK, Endrín (20 litros), Butaclor, Flutriazol, Pendimetalin 24% Imazaquin 3%, Propiconazole 25%, 2,4 Amina, Thiodicarb 35%, Carbofuran, Metribuzon, Bentazon, Imazetapyr 10%, desconocidos	Flutiazol, Propiconazole, Endrín (20 kg), Butaclor, Metribuzín 48%, Pendimetalin 24%-Imazaquin 3%, Carbofuran, Imazetapyr, 2,4 Amina, Metomil TM, Sumisoya, Carbendazim, Pivot, Diuron, Vitepe, Citrufina, Coral Sutazin, Hendonal, Microzol, Desconocidos
	Total Plaguicidas Obsoletos: 2.000 kg	Total Plaguicidas Obsoletos: 1.651,3 kg
	Total Endrín (COPs): 20 kg	Total Endrín (COPs): 20 kg
Cooperativa Chortitzer Limitada Departamento de Boquerón, Región Occidental o Chaco	Sin datos	Endosulfán (13 litros), Metamidofos, Atrazine, Trifluralina, certamiprod, Imidacloprid, Metril trifanato, Dialinon, Azonxystiobin, Benzoilurea, Acetamitrid, Dazonmet Tiazina, Difonilotores, Foramsulfuron, Ciclopropano, Dimetoato, Clorpirifos.
		Total Plaguicidas Obsoletos: 93,8 kg
		Total Endosulfán (COPs): 13 kg
Cooperativa Neuland, Departamento de Boquerón, Región Occidental o Chaco	Metil Paration, Glicoles y Polialcoholes, Lactofen, Cicloxydin, Dimetoato, Endosulfán (22 litros), Imazetpyr, Trichlorfon, Clorpirifos, Demeton, Trichoderma harzianum isolate, Declofluanida, Fosetyl, Trichlorfon, Desconocidos, Lactofen	Sin datos
	Total Plaguicidas Obsoletos: 407 kg	
	Total Endosulfán COPs: 22 kg	

Sitio / Departamento	Inventario 2006 – FAO	Inventario 2017- SENAVE
IAN Cordillera Actualmente Escuela Agromecánica Ministerio de Agricultura y Ganadería	Deltametrina, Betacifluty, Urea, Cal Agrícola, Fenitroton, Tebuconazole, Propanil dicloropropionalnilida, Metiltiofanato, Metamidofos 60%, envases vacíos, mezclas de plaguicidas, semillas, metomil 6% + Endosulfan 18% (184 kg), clordano (20 kg), materiales varios contaminados, semillas, Mancozeb 80%	Fipronil, Clicois, Inoculante, Dimetil Amonioazobenceno, Difluoro Benzonil, Profenofos Tiofosfato de etil bormo clorfenil, Silano en medio acuoso, Diflubenzuron Lamdacyhalotharin 10%, Imidacloprid, Metamidofos, Monocrotofos, Regulador de pH, Cetilamina, Isopropilamina, Bromaioloneo, Rodenticida, Molibdeno + Cobalto, óxido de Potasio, Nicosulfuron 75%, Lactofem, Paration Metílico, N, P, Mg, Zn, Co, B, desconocidos, óxido de cobre, Cobre metálico, Atrazina.
	Total Plaguicidas Obsoletos: 43,71 t Total Endosulfán y Clordano COPs: 204 kg	Total Plaguicidas Obsoletos: 19,71 t Gestión de COPs: Reempaque, traslado a oficina Ex OFAT Asunción, 25 toneladas de Plaguicidas Obsoletos incluidos los COPs identificados en el 2006.
Cooperativa Fernheim, Departamento de Boquerón, Región Occidental o Chaco	Lactofen, Thiran, Ethepon, Paraquat, Fosfamidón, Dodine y Dinocap, Metonil, Monocrotofos, Clorpirifos, Endosulfan (2litros), Acidluorfen sódico, Nonifenol Polietileno glico éter, Deltametrina y Thrianzophos, Diuron, Clotalonil, Imazetapir, Imiacloprid, Ethoprophos, Oxyfluorfen, Sulfato de cobre, Dicolfol (1 litro), Thidicarb, Trichlorfon, Desconocidos, Restos (papeles, cartón, madera, envases vacíos)	Oxima carbonato, Metil Tiofanato, Clorothalonil, Abamectina, Cipermetrina No se cuenta con datos de gestión de los plaguicidas COPs
	Total Plaguicidas Obsoletos: 1.000 kg Total Endosulfán 3 kg y Dicolfol 1 kg	Total Plaguicidas Obsoletos: 21 kg
Escuela Agrícola Caazapá	Desconocidos, Lamda cialotrina, Metamodofos, Deltametrina, Endosulfán (6 litros), Novaluron, Trietanolamina, Sadimetilamina, Metil Paration, Mancozeb, Clorpirifos, Metilioftanato, Triadimefon, Atrazina, Triabendazole, Propaquizafop, Bifentrin, Fumioxsin, Benomil, Primicarb, Desconocidos.	Sin datos
	Total Plaguicidas Obsoletos: 4.240 kg Total Endosulfán (COPs): 6 kg	
Cooperativa La Norteña San Pedro	Cipermetrina, Paration, Endosulfán (1 kg), Etefon, Bifenthrin, Acido n. metatolftámico.	Carbendazim 50%, Imidacloprid, Cipermetrina, Clorpirifos 48%, Quizalifop No se cuenta con datos de gestión de los plaguicidas COPs
	Total Plaguicidas Obsoletos: 37,7 kg Total Endosulfán (COPs): 1 kg	Total Plaguicidas Obsoletos: 1.059 kg

Sitio / Departamento	Inventario 2006 – FAO	Inventario 2017- SENAVE
Ex OFAT Asunción	Semillas de algodón contaminadas, envases vacíos de DDT y Mirex (750kg), muebles de oficina contaminados, pallets de madera y máquinas para tratar semillas contaminados, cinta transportadora contaminada, envases vacíos de Monocrotofos, basura contaminada con aceto arsenito de cobre, aceto arsenito de cobre, bolsas de papel contaminadas, tierra contaminada con mezcla de plaguicidas, derrames de plaguicidas, Restos de mezcla de plaguicidas sólidos que no combustionaron completamente en el incendio, Agua contaminada con mezcla de plaguicidas, Restos de mezcla de plaguicidas sólidos y líquidos, Restos sólidos, Tierra contaminada con mezcla de plaguicidas más basura de bombero, Carboxin+Thiran, pieles contaminadas, suelo contaminado.	Se exportó, en el año 2012, 147 toneladas, incluyendo los COPs y se eliminó por compostaje 1.597 t de semillas. Saldo: 83 toneladas
	Total general: 1.826 toneladas	
	Envases vacíos de DDT y Mirex: 750 kg	
Centro de Desarrollo Forestal, Itapúa	Mezcla de productos japoneses, Fenitriotion, Hormonas, Quintozeno o cloro benceno (6kg)	Varios (Insecticidas, hormonas y fertilizantes), sin datos de cantidad. No se cuenta con datos de gestión de los plaguicidas
	Total Plaguicidas Obsoletos: 1.104 kg	
	Total HBC (COPs): 6 kg	
Banco Nacional de Fomento – Ex América Textil, Central	Fluometuron, Endosulfán (2.853 kg), semillas de algodón contaminadas con endosulfán (3.000kg), Monocrotofos, Delmetrina, Deltametrina, Atrazina, Zetametrina, Betaciflutrina, Fosfamidón, Mezclas de plaguicidas, semillas de algodón contaminadas con plaguicidas desconocidos, semillas de algodón vencidas, restos de papel, vidrio, plástico, ruedas de camiones, basura contaminada.	Fueron tratadas en Relleno de Seguridad 30 toneladas de Plaguicidas Obsoletos, incluidos COPs.
	Total general: 30 toneladas	
	Total Endosulfán: 5,85 toneladas	
Total general	6.864 kg	78 kg

Revisión de Semillas de algodón contaminadas 2006-2017

Tabla 14.68. Revisión de Semillas de algodón contaminadas 2006-2017

Regional SENAVE	Inventario FAO 2006, t	Inventario SENAVE 2017, t
Alto Paraná	0	6
Amambay	0	0
Boquerón	0	0
Pte. Hayes	0	
Caaguazú	46,8	0 - Sin datos de gestión
Caazapá	0	0
Canindeyú	0	0
Central	1.597,3	0 - Compostaje
Concepción	0	0
Cordillera	1,2	0,54 - Sin datos de gestión
Itapúa	0	0
Misiones	474,5	0 - Compostaje
Paraguarí	2.088,8	1.500 - Compostaje
Guairá	0	
San Pedro	1,54	0 - Sin datos de gestión
Total, toneladas	4.209	1.506,54

La gestión de Semillas contaminadas, incluye el compostaje de las mismas, según el detalle:

- 12 toneladas en ensayo de validación de método de compostaje
- 571 toneladas de semillas encontradas en Misiones, compostaje a través de la empresa AGROMICRO PLANT.
- 2.600 toneladas de semillas encontradas en Central y Paraguarí, compostaje a través de la empresa AGROMICRO PLANT.
- Saldo: 1500 toneladas de semillas pendientes de compostaje, ubicadas en Paraguarí.

Como puede verse, existe una inconsistencia entre lo que debería existir de saldo en Paraguarí y la no existencia de semillas, según el inventario de SENAVE 2017. De igual manera, en otros Departamentos como Caaguazú y San Pedro, tampoco se ha encontrado semillas contaminadas ni se conoce gestión destinada al tratamiento y disposición final.

Tabla 14.69. Resumen General de Revisiones 2006-2017

Item	FAO 2006	SENAVE 2017
Plaguicidas COPs	6.864 kg	78 kg + 19.000kg sulfluramida = 19.078 kg
Plaguicidas obsoletos excluidos semillas contaminadas	999,7 t	2.239 t
Semillas contaminadas	4.209 t	1.506,5 t

Disponibilidad de Sitios Contaminados y Potencialmente Contaminados

Ya en el inventario 2006, realizado por la FAO se identificó sitios potencialmente contaminados. Depósitos tales como el de OFAT Asunción, SENEPA Itá, OFAT Paraguari, RECINPLAST, IAN Depósito f y 7, Puerto Asunción y BNF Itauguá son considerados de alto riesgo o críticos que requieren de medidas urgentes para evitar mayores problemas de contaminación ambiental, salud ocupacional y salud pública⁸⁵.

Es sabido que para definir que un Sitio está efectivamente contaminado, el mismo debe ser sometido a una Evaluación de Riesgo sobre la Salud y el Medio Ambiente, de manera a determinar qué matriz se halla contaminada y el alcance de dicha contaminación, así como los efectos de la misma sobre la salud de las personas. En vistas de que esta tarea no se llevó a cabo,

Como resultado de la Revisión de los Inventarios de Plaguicidas Obsoletos, COPs y semillas, se deduce la falta de registros de gestión así como la participación de las autoridades en el control y seguimiento de las existencias en los diferentes sitios de almacenamiento.

Por otro lado, en Paraguay no existe normativa sobre gestión de sitios contaminados, por lo que es posible considerar que, al no contar con datos de gestión de plaguicidas, los mismos sitios identificados anteriormente, en el año 2006, pueden ingresar al listado de sitios contaminados y potencialmente contaminados. A más de ello, se incorporan nuevos depósitos, identificados en el Inventario de Plaguicidas 2017.

Conclusiones y Recomendaciones

Tras la ejecución de los trabajos vinculados al presente Inventario Plaguicida, se concluye:

- La cantidad global de plaguicidas obsoletos se ha incrementado en el período 2006- 2017, en más del 200%.
- Ha sido sustancial la disminución en la cantidad de plaguicidas COPs en el período 2006-2017 para uso agrícola, sin embargo la cantidad se ve incrementada por la presencia de un nuevo plaguicida COPs, cual es la sulfluramida.
- No se conoce gestiones de plaguicidas COPs en determinados sitios que sí contenían estas sustancias, según el inventario FAO 2006.
- No se ha realizado tareas de descontaminación de sitios, para los casos en que se ha remitido al exterior, cargas de desechos de plaguicidas obsoletos y COPs, para su tratamiento y disposición final.
- No se tiene conocimiento de la ejecución de tareas de monitoreo ambiental, en los emplazamientos de sitios de almacenamiento de plaguicidas obsoletos y COPs.
- El SENAVE se ha visto fortalecido, mediante iniciativa de la FAO, en términos de capacitación a sus funcionarios en técnicas de Salvaguarda de Plaguicidas. A partir de esta capacitación, se han realizado varios trabajos de reempaque de plaguicidas.
- Mediante la sinergia desarrollada entre la SEAM y SENAVE, se ha podido desarrollar trabajos de campo y gabinete, vinculados al Inventario de Plaguicidas, por lo que el SENAVE se ha visto fortalecido, en términos de capacitación a los funcio-

⁸⁵ Fuente: *Plaguicidas Obsoletos en el Paraguay* (FAO, JAPON Asistencia Oficial para El Desarrollo, MAG, SENAVE). 2006

narios de sus Oficinas Regionales en técnicas de Inventario.

Entre las recomendaciones se puede citar:

- Fortalecimiento de la SEAM para el cumplimiento con sus funciones, mediante:
 - La capacitación permanente de sus funcionarios y el seguimiento estricto al proceso de adecuación ambiental de aquellos sitios que contienen plaguicidas.
 - La articulación con SENAVE sobre las acciones conjuntas a desarrollar para afianzar y fortalecer los trabajos de inventarios periódicos de Plaguicidas, utilizando la capacidad instalada en la institución.
 - La articulación con otros entes públicos, poseedores de Plaguicidas Obsoletos, sobre las áreas a desarrollar a fin de dar cumplimiento de las orientaciones del Convenio de Estocolmo sobre gestión adecuada adecuadas de Plaguicidas Obsoletos y Plaguicidas COPs.
 - Ejercer mayor y mejor control sobre las existencias de Plaguicidas en poder de terceros, a través de mecanismos efectivos y eficientes.
 - Elaborar Protocolos de Descontaminación y Monitoreo Ambiental acorde a las normativas internacionales aceptadas y ejercer un fuerte trabajo de difusión a los diferentes grupos de interés.
 - Ampliar el listado de sustancias plaguicidas COPs prohibidas para su ingreso al país.

14.4.6 Inventario de Dioxinas y Furanos

Grupo 1. Incineración de desechos

Categoría 1.a. Incineración de residuos urbanos.

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 1.b. Incineración de desechos peligrosos.

Existe una empresa privada llamada TECNOMYL dedicada a la formulación y comercialización de agroquímicos en Paraguay, con una oficina central en Asunción y una instalación industrial de gran capacidad de producción ubicada en Villeta en el departamento Central, equipada con tecnología para la fabricación de una amplia gama de productos fitosanitarios.

Dentro de sus instalaciones cuenta además con tecnología de hornos para la incineración de desechos peligrosos, específicamente envases vacíos y averiados de plaguicidas, sin embargo para el año del inventario entre el periodo de enero a abril del 2015 incineró un total de 64,2 toneladas de residuos peligrosos, posterior a esta fecha el equipo no se encuentra en funcionamiento, realizándose la reutilización de los envases

para los mismo productos químicos y los que ya no pueden ser utilizados son entregados a una empresa dedicada al tratamiento y disposición final de desechos peligrosos.

La empresa cuenta con un horno incinerador donde se introducen los materiales peligrosos sólidos y se queman, los gases de combustión vuelven a entrar a otro proceso para una nueva combustión, a partir de ahí estos gases pasan a un ciclón enfriado por agua para separar el sólido del gas en este caso las cenizas.

A partir de ahí los gases pasan a un intercambiador de calor para seguir su proceso de enfriamiento, luego pasan a un dispositivo que trabaja en seco de remoción de ácido y absorción de dioxinas que usa hidróxido de calcio y carbón activado.

Posterior a esto pasa nuevamente a un filtro bolsa que sirve para separar nuevamente solido – gas dejando caer las cenizas, el gas sigue su proceso y pasa a un lavador de gases que contiene una solución de soda cáustica reduciendo las emisiones de contaminantes y liberando solo al ambiente gases como dióxido de carbono, óxido de nitrógeno, vapor de agua, entre otros.

Tabla 14.70. Categoría 1.b Incineración de desechos peligrosos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/ Ton. R.P. Quemados)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
1.b.2 Combustión controlada, con APCS mínimos	350				900
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
64,2	0,0225				0,0578
TOTAL	0,0225				0,0578

Tabla 14.71 Categoría 1.b Incineración de desechos peligrosos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/ Ton. R.P. Quemados)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
1.b.2 Combustión controlada, con APCS mínimos	350				900
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
18	6,3 x 10 ⁻³				0,0162
TOTAL	6,3 x 10⁻³				0,0162

La diferencia con respecto al año 2008 radica en que los datos tomados para el inventario anterior fueron provistos por la empresa CHEMTEC una formuladora de agroquímicos para su uso agropecuario, registraron una menor tasa de actividad. Actualmente la empresa ya no realiza incineración de residuos adecuándose a las nuevas a las normas

ambientales.

Categoría 1.c. Incineración de desechos médicos

La empresa habilitada para el tratamiento de residuos generados en establecimientos de salud y afines “SERMAT S.A”, por la técnica de incineración pirolítica, se halla ubicada en la localidad de Remansito, Dpto. de Pte. Hayes, cuenta con tres hornos incineradores con una capacidad de tratamiento de 200 kg/h cada uno, lo que sería un procesamiento de 5.256 ton/ año entre los tres hornos, sin embargo, según el informe oficioso de la empresa SERMAT la cantidad total de desechos médicos que fue a incineración para el año 2015 fue de 629.996 kg. La empresa cuenta con un horno Py – 160 ESP, basado en el principio de combustión pirolítica, entendiéndose por tal como la descomposición de los residuos mediante el calor de la materia orgánica contenida en los mismos, en ausencia o defecto de aire, durante este proceso de combustión pirolítica se producen tanto cenizas solidas ricas en carbono, como un gas conocido como “piro gas” que posee entre 70 - 80% del contenido calorífico que está presente en los desperdicios.

El horno cuenta con dos cámaras, la primera cámara primaria o de gasificación y la cámara secundaria o primer post combustión a través de estas cámaras se desarrolla tres etapas siendo estas la destilación y secado de residuos, la incineración controlada del residuo y la reducción de los residuos a cenizas y purificación de las mismas.

El sistema para lavado y depuración de gases por vía húmeda tiene por cometido separar los gases ácidos y el material particulado de los gases provenientes de las cámaras, a los efectos de cumplir con los límites de emisión de efluentes gaseosos. Las etapas que componen el sistema son:

- Primer Enfriamiento Brusco
- Segundo Enfriamiento Brusco
- Remoción de Material Particulado (Torre Venturi)
- Neutralización del líquido circulante
- Lavado de Gases (Torre Scrubber)
- Adsorción de gases ácidos
- Remoción de metales pesados
- Retención del agua residual en los gases de escape
- Recalentamiento

El hospital Menonita, ubicado sobre Ruta II, Mariscal José Félix Estigarribia en el Km. 81 de Itacurubí de la Cordillera, Departamento de Cordillera, cuenta con un incinerador de la marca John Cisa - Modelo EG20, con una capacidad de 15 a 20 kg/h. con un promedio de procesamiento de 18 kg/h se incinerarían aproximadamente 157.680 kg/año de residuos médicos, considerando su rendimiento al 70% se tiene en promedio 110.376 kg/año de residuos incinerados. El incinerador cuenta con encendido electrónico utilizando gasoil como combustible, cuenta con una cámara de primaria de combustión y una cámara secundaria de post combustión, con la finalidad de asegurar la quema total de los residuos.

La temperatura de la cámara primaria oscila entre 600 y 800 °C y la cámara secundaria para la quema total de gases va entre 1.000 y 1200 °C.

Para calcular las emisiones se considera dentro de la clasificación de combustión controlada tipo lote sin APCS o con APCS mínimos, por lo tanto se tienen los siguientes valores.

Tabla 14.72 Categoría 1c: Incineración de desechos médicos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
1.c.2 Combustión controlada tipo lote sin APCS o con APCS mínimos	3.000				200*
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
740,372	2,22				0,148
TOTAL	2,22				0,148

*Se refiere a las cenizas de fondo que quedan en la cámara de combustión.

Tabla 14.73 Categoría 1.c: Incineración de desechos médicos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
1.c.1 Combustión no controlada de tipo lote, sin APCS	40.000				200
1.c.2 Combustión controlada tipo lote sin APCS o con APCS mínimos	3.000				20
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
1.692	67,68				0,338
360	1,08				0.0072
TOTAL	68,76				0,3452

De acuerdo al informe del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS), la producción de residuos bio infecciosos, en sus centros asistenciales, durante el año 2015, fue 1.829.897 kg, correspondientes a 380 centros asistenciales (de un total general de 1.590 centros asistenciales), los cuales se hallan registrados ante DIGESA⁸⁶, como Generadores de Residuos Hospitalarios y Afines. Mientras que el Instituto de Previsión Social cuanta bajo su jurisdicción un total de 21 Unidades Sanitarias, 13 Hospitales, 7 Clínicas, 3 Puesto Sanitarios, 1 Centro Odontológico y 1 Unidad Básica de Atención a la Salud en total 46 centros asistenciales, que generan un total de 96.723 kg por mes de residuos hospitalarios lo que será aproximadamente 1.160.676 kg al año. En ambos casos, los residuos sólidos hospitalarios y afines, son entregados a la empresa SERMAT S.A., para su tratamiento y disposición final.

⁸⁶ DIGESA: DIRECCION GENERAL DE SALUD AMBIENTAL - MSPyBS

Categoría 1.d. Incineración de desechos de fragmentación, fracción ligera

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 1.e. Incineración de lodos cloacales

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 1.f. Incineración de residuos de madera y residuos de biomasa

Esta actividad no se realiza en el país, debido a que se considera como residuos de madera y residuo de biomasa a las maderas o biomasa contaminadas que resultan de diversas actividades antropogénicas. Siendo éstos: materiales de construcción, muebles, materiales de embalaje, juguetes, construcción naval y construcción en general; entre otros.

Estos residuos de madera/biomasa pueden contener pinturas, plaguicidas, conservantes agentes anti-suciedad y otros materiales potencialmente problemáticos, pudiendo aumentar la formación de PCDD/PCDF, durante la combustión.

Categoría 1.g. Destrucción de carcasa de animales

El Centro Antirrábico Nacional (CAN), dependiente del MSPyBS, se halla ubicada en San Lorenzo, Departamento Central. En el lugar se realizan atenciones a pacientes que fueron víctimas de mordeduras de perros, con el objeto de realizar el tratamiento y descartar enfermedades como la rabia. Además de ello ejecuta trabajos de vigilancia epidemiológica, consultas veterinarias, vacunación canina y el diagnóstico y análisis de la Rabia y Leishmaniosis.

El hospital, anteriormente contaban con incineradores de carcasa animal, sin embargo en adecuación con las nuevas normas de salubridad ambiental se abandonó esta práctica y se optó por la contratación de una empresa tercerizada (SERMAT S.A.), para la incineración de un promedio de 13.200 kg de restos animales por año.

También la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Asunción, ubicada en San Lorenzo del Departamento Central cuenta con un horno para la incineración de animales que son utilizados durante las prácticas estudiantiles, estos animales provienen del departamento de patología clínica y del departamento de Ciencias Morfológicas. Según el informe provisto por la Facultad de Ciencias Veterinarias, la cantidad de animales incinerados dentro de sus instalaciones en el año 2015 fue de 128 animales que comprende 1.922 kilogramos. A partir del año 2016 la Institución cuenta con un servicio tercerizado de SERMAT S.A. de recolección de residuos patológicos.

Cuadro 14.74. Categoría 1.g: Destrucción de carcasa de animales. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t carcasa de animales incinerados)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
1. g.1 Hornos más antiguos de alimentación discontinua, sin APCS.	500	-			
1. g.2 Instalaciones actualizadas de funcionamiento controlado continuo, con algunos APCS.	50	-			
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
1,922	9,61 x 10 ⁻⁴		-	-	-
13,2	6,6 x 10 ⁻⁴				
TOTAL	1,62 x 10⁻³				

Cuadro 14.75 Categoría 1.g: Destrucción de carcasa de animales. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t carcasa de animales incinerados)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
1.g.1 Hornos más antiguos de alimentación discontinua, sin APCS	500	-			
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
7,5	3,75 x 10 ⁻³		-	-	-

En cuanto a la incineración de carcasa animal en el Centro Antirrábico hubo un aumento debido a la epidemia de leishmaniasis que fue reportada en ese año, donde el equipo del Programa Nacional de Control de Zoonosis y Centro Antirrábico Nacional ofrecía servicios gratuitos de análisis de sangre en caninos para erradicar la enfermedad potencialmente peligrosa y mortal para el ser humano, En tanto que la práctica de incineración de residuos animales en la Facultad de Ciencias Veterinarias no se registraron datos del año 2008.

Grupo 2. Producción de Metales Ferrosos y No Ferrosos

Categoría 2.a. Sinterización del mineral de hierro

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 2.b. Producción de coque

Según la información provista por Aduanas, se importó un total de 223,5 toneladas de coque. Cabe destacar que el coque era utilizado hasta el año 2015 como combustible de una cementera cuyas actividades cesaron en ese mismo año. A nivel Nacional no se realiza la producción de coque de modo a que no aplica esta categoría.

Es importantes destacar que en el Inventario 2008, en esta categoría, fue considerado valores correspondientes al consumo de carbón vegetal. Este es el motivo por el cual no puede realizarse la revisión de los valores.

Categoría 2.c. Plantas de producción de hierro y acero, fundiciones y plantas de galvanizado por inmersión en caliente.

La producción de acero a nivel nacional se realiza en la Planta Industrial VETORIAL S.A., la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Villa Hayes a 38 km de la ciudad de Asunción.

La materia prima utilizada en la empresa es mineral de hierro, carbón vegetal cuarcita; como fundentes se utilizan caliza calcítica y dolomítica. Los principales productos son barras de acero conformadas para construcción civil, palanquillas, alambres, laminado y barras de acero lisas para estructura metálica.

Los datos para la elaboración del inventario fueron provistos por VETORIAL S.A con una producción de arrabio de 71.519,9 t/año para el año 2015.

Para calcular las emisiones se considera dentro de la clase cuatro para altos hornos con sistemas de control de contaminación atmosférica.

Cuadro 14.76 Categoría 2.c. Plantas de producción de hierro y acero, fundiciones y plantas de galvanizado por inmersión en caliente. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
Plantas de Hierro y Acero		-	-	-	
2.c.4 Altos hornos con SCCA	0,01				
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
71.519,9	7,15. 10 ⁻⁴	-	-	-	-

Se puede observar una disminución en la producción anual en relación al inventario anterior, y por consiguiente las emisiones fueron menores.

Cuadro 14.77 Categoría 2.c. Plantas de producción de hierro y acero, fundiciones y plantas de galvanizado por inmersión en caliente. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
Plantas de Hierro	0,01	-	-	-	-
2.c.4 Altos hornos con CCA					
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
104. 818	1,048.10 ⁻³				

Categoría 2.d. Producción de cobre

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 2.e. Producción de aluminio

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 2.f. Producción de plomo

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 2.g. Producción de zinc

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 2.h. Producción de latón y bronce

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 2.i. Producción de magnesio

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 2.j. Producción de otros metales no ferrosos

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 2.k. Trituradoras / Fragmentadoras

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 2.I. Recuperación térmica de cables y reciclaje de residuos electrónicos.

Se tiene conocimiento de que esta actividad se realiza en el país en pequeña escala, a partir de hurtos de cableados. Esta actividad es totalmente informal, quemándose los cables en estufas simples a cielo abierto normalmente para la recuperación de cobre, dado su valor económico.

No se ha podido acceder a los valores de volumen de cable repuesto por hurtos, debido a la carencia de registros en las instituciones consultadas. Ante esta situación, se ha optado por recurrir a datos de publicaciones de medios de comunicación vinculadas a investigaciones sobre robos de cables o comercialización informal de los mismos.

De esta manera, se obtuvo un valor aproximados de cantidad de cables telefónicos hurtados en el periodo 2016-2017, de 3.920 metros, equivalente a 111,524 kg. Para el cálculo del peso de los cables, se ha considerado el catálogo de conductores eléctricos de INPACO⁸⁷ en la categoría denominada cables telefónicos de bajada tipo TBB, utilizados en instalaciones externas aéreas o por la pared, desde los tableros de derivación hasta las cajas de entrada de los abonados, con las siguientes descripciones:

1. Conductor sólido de bronce (aleación cobre/estaño), duro.

2. Aislación de Polietileno termoplástico (PE), color negro.

Donde se detallan dos tipos:

TIPO	PESO NOMINAL (kg/km)
TBB-80	24,8
TBB-100	32,1
Promedio	28,45

Tabla 14.78. Categoría 2.I. Recuperación térmica de cables y reciclaje de residuos electrónicos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
2.I.1 Quema de cable a cielo abierto	12.000	-	-	-	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
0,111524	0,0013382				

Tabla 14.79. Categoría 2.I. Recuperación térmica de cables y reciclaje de residuos electrónicos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
2.I.1 Quema de cable a cielo abierto	12.000	-	-	-	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
16,2	0,1944	-	-	-	-

Las emisiones del año 2015 fueron menores debido a la metodología de toma de datos fue diferente con respecto al año 2008, ya que los mismos tomaron una estimación de las cantidades de cable quemadas en los alrededores del Relleno Sanitario de CATEURA⁸⁸.

⁸⁷ <http://www.inpaco.com.py/catalogo2016.pdf>

⁸⁸ Relleno Sanitario de CATEURA: Propiedad de la Municipalidad de Asunción

Grupo 3. Generación de energía y calor

Categoría 3.a. Plantas eléctricas a combustible fósil

Para todas las categorías, se supone que se emplean generadores de energía a vapor razonablemente bien manejados y mantenidos, para maximizar la producción de energía.

Según el Balance Energético Nacional 2015⁸⁹, del Viceministerio de Minas y Energía, el país obtuvo en el año un consumo energético final de:

Tabla 14.80. Categorías plantas eléctricas a combustible fósil

Categorías	Consumo energético final (TEP)	Teniendo en cuenta la relación 1TEP= 0,041868 TJ, se obtiene
Calderas a carbón	2.600	108,86 TJ
Calderas a aceite pesado:	44.920	1.880,71 TJ
Calderas a fuel oil ligero	2.420	101,32 TJ

<http://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/balance2015/Balance%20Energetico%20Nacional%202015.pdf>

Cuadro 14.81. Categoría 3.a. Plantas eléctricas a combustible fósil. Inventario de Dioxinas (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/TJ combustible fósil quemado)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
3.a.2 Calderas a carbón	10	-	-	-	14
3.a.4 Calderas a aceite pesado	2,5	-	-	-	-
3.a.6 Calderas a fuel oil ligero	0,5	-	-	-	-
Actividad anual (TJ/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
108,86	0,001088	-	-	-	0,0015
1.880,71	0,004701	-	-	-	-
101,32	5,066 x 10 ⁻⁵	-	-	-	-
Total	5,84 x 10⁻³				0,0015

La revisión de estos valores no puede realizarse, debido a la ausencia de valores correspondientes al Inventario 2008.

Categoría 3.b. Plantas eléctricas que utilizan biomasa

Según el Balance Energético Nacional 2015, del Viceministerio de Minas y Energía, el país obtuvo en el año un consumo energético final de:

⁸⁹ <http://www.ssme.gov.py/vmme/pdf/balance2015/Balance%20Energetico%20Nacional%202015.pdf>

Tabla 14.82. Consumo energético final

Categorías	Consumo energético final (TEP)	Teniendo en cuenta la relación 1TEP= 0,041868 TJ, se obtiene
Calderas a madera limpia (leña)	492.710	20.628,78
Calderas a bagazo, cascara de arroz, etc.	584.140	24.456,77

Cuadro 14.83. Categoría 3.b. Plantas eléctricas que utilizan biomasa. Inventario de Dioxinas (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/TJ biomasa quemada)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
3.b.2 Calderas a madera limpia	50	-	-	-	15
3.b.4 Calderas a bagazo, cascara de arroz, etc	50	-	-	-	50
Actividad anual (TJ/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
20.628, 78	1,031				0,310
24.456, 77	1,223				1,2228
Total	2,254				1,5328

Se destaca, que para esta sub-categoría no se tienen datos relacionados al inventario del 2008.

Categoría 3.c. Combustión de biogás de rellenos sanitarios.

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 3.d Calefacción y cocina domestica con biomasa

Según el Balance Energético Nacional 2015, del Viceministerio de Minas y Energía, el país obtuvo en el año un consumo energético final para viviendas de:

Tabla 14.84. Consumo eléctrico final para viviendas

Categorías	Consumo energético final (TEP)	Teniendo en cuenta la relación 1TEP= 0,041868 TJ, se obtiene
Leña consumida	678.180	28.394,04 TJ
Carbón consumido	200.100	8.377,79 TJ.

Para obtener la cantidad de material utilizado para producir poder calorífico. Se tiene en cuenta la relación de consumo:

* 1 tonelada de leña con 20% de humedad produce un poder calorífico promedio de 0,360 TEP.

$$= 1.883.833,33 \text{ TON} = \mathbf{1.883.833.333 \text{ kg}}$$

* 1 tonelada de leña transformada en carbón vegetal, produce un poder calorífico de 0,690 TEP.

$$1. = \mathbf{290.000 \text{ TON} = 290.000.000 \text{ KG}}$$

Teniendo en cuenta el estudio publicado por la FAO, con el título “Secado de granos a altas temperaturas”⁹⁰, se considera el 0,5% para generación de ceniza. Dando:

* Ceniza producida por Leña consumida en estufas de madera virgen: 9.419.166,67 kg.

* Ceniza producida por en estufas a carbón: 1.450.000 kg.

Tabla 14.85 Categoría 3. d. Calefacción y cocina domestica con biomasa. Inventario de Dioxinas (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/TJ biomasa quemado)				Concentración (ng EQT/kg ceniza)
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
3.d.5 Estufas de fuego abierto de tres piedras (madera limpia)	20	-	-	-	0,1
3.d.4 Estufa a carbón	100	-	-	-	0,1
Actividad anual	Emisión Anual (gr T/año)				Concentración (gr EQT/año)
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
28.394,04 TJ/año	0,568	-	-	-	
9.419.166,67 kg/año		-	-	-	0,000942
8.377,79 TJ/año	0,838	-	-	-	
1.450.000 kg/año		-	-	-	0,000145
Total	1,406	-	-	-	1,087 x 10⁻³

Los valores de emisión, obtenidos en el año 2008, fueron inferiores a los datos del inventario actual, debido a la fuente y características de las mismas.

Tabla 14.86. Categoría 3. d. Calefacción y cocina domestica con biomasa. Inventario de Dioxinas (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/TJ biomasa quemada)				Concentración (ng EQT/kg ceniza)
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
3.d.5 Estufas de fuego abierto de tres piedras (madera limpia)	20	-	-	-	0,1
Actividad anual	Emisión anual (gr EQT/año)				Concentración (gr EQT/año)
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
21.621 TJ/año	0,4324	-	-	-	-
83.263 kg/año		-	-	-	8,326 x 10 ⁻⁶

Para el Inventario 2008, se tomó como fuente las estufas alimentadas por madera virgen (tecnología avanzada), lo que hace referencia a hornos y estufas con suministro de aire controlado y condiciones de combustión optimizadas, con combustión de madera virgen, también se aplica a la calefacción residencial con biomasa de los aparatos modernos, de hornos automáticos que utilizan virutas de madera se esperan emisiones menores.

⁹⁰ <http://www.fao.org/docrep/x5059s/x5059S00.htm>

Mientras que para el Inventario 2015, se tomaron en cuenta dos fuentes:

* Estufas a carbón: se aplica a todos los tipos de combustión domestica que usan carbón como combustible.

* Estufas a fuego abierto de tres piedras (madera virgen): se aplica la combustión residencial de madera sin control de las condiciones de combustión y sin conductos para la evacuación de gases de combustión.

Categoría 3.e Calefacción y cocina doméstica con combustible fósiles

El factor correspondiente a la clasificación de “estufas a gas natural”, es aplicable al gas de petróleo ligero y fracciones similares.

Según el Balance Energético Nacional 2015, publicado por el Viceministerio de Minas y Energía, en Paraguay el consumo final energético residencial y comercial fue de 79,19 Miles de TEP. La relación utilizada fue 1 TEP= 0,041868 TJ. Dando un valor final de 3.315,52 TJ/año.

$$\frac{79.190 \text{ TEP} \times 0,041868 \text{ TJ}}{1 \text{ TEP}} = 3.315,52 \text{ TJ}$$

Tabla 14.87 Categoría 3.e Calefacción y cocina doméstica con combustible fósiles. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/ TJ)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
3.e.6 Estufas a gas natural	1,5	-	-	-	-
Actividad anual (TJ/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
3.315,52	0,004973	-	-	-	-

Se observa una variación amplia con relación al inventario anterior, debido a las metodologías utilizadas. En el mismo, los valores de emisión fueron superiores alcanzando un 0,0495 gr EQT/año, sin embargo las emisiones del año 2015 fueron de 0,004973 gr EQT/año.

Cuadro 14.88 Categoría 3.e Calefacción y cocina doméstica con combustible fósiles. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/ TJ)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
3.e.6 Estufas a gas natural	1,5	-	-	-	-
Actividad anual (TJ/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
33.047	0,0495	-	-	-	-

Grupo 4 Producción de productos minerales

Categoría 4.a Producción de cemento

En el año 2015 en el país existían tres industrias que se dedican a la producción de cemento siendo éstas la Industria Nacional de Cemento (INC), Yguazú Cementos S.A. y Tasser S.A., respectivamente.

Respecto a la producción 20015, la INC produjo 522. 432, Yguazu Cementos S.A. produjo 360.000 t según datos del Ministerio de Industria y Comercio (MIC). En cuanto a la Industria Tasser Cementos dejó de operar a mitad del año 2015 por lo tanto no se tienen registros de la producción en ese año. Por lo expuesto, se tuvo una producción global de 882.432 toneladas.

Para calcular las emisiones se consideran hornos húmedos, temperatura PES/FT <200 °C, y hornos secos con precalentador, pre calcinador < 200 °C. Ya que la instalación de los hornos se compone de un precalentador de ciclones de cuatro etapas con pre calcinador, un horno rotatorio y una enfriadora tipo Folax para el Clinker.

El precalentador es de una línea y comprende dos ciclones gemelos de 4.750 mm de diámetro y tres ciclones de 6.900 mm de diámetro, así como un pre calcinador de 6.000 mm de diámetro, el horno tiene 3,95 m de diámetro y 56 m de longitud y lleva soportes de apoyo, y es accionado por medio de una corona dentada, piñón eje de contramarcha, reductor de velocidad y motor eléctrico de 225 KW, la reacción de clinkerización se produce en fases según las distintas temperaturas alcanzadas en las diferentes secciones del horno.

El Clinker producido en el horno es separado a la salida del enfriador FOLAX (enfriadora de parillas) y los gránulos de más de 25 mm de diámetro son triturados en una trituradora a martillos.

Para el control de la calidad de Clinker producido, cuenta con un departamento de control de calidad que dispone de un laboratorio en donde se realizan los análisis químicos y ensayos físicos por medio de las cuales se controla, tanto la materia prima como del producto final.

Cuadro 14.89. Categoría 4.a Producción de cemento. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
4.a.4 - Hornos húmedos , temperaturas ESP / FF<200 °C, hornos secos con pre calentador, pre calcinador T<200 °C	0,05	-	-	-	-
Actividad anual (ton/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
882.432	0,04412	-	-	-	-

Con relación al inventario anterior hay un aumento de emisiones para el año 2015, justificado por que para el Inventario del año 2008 sólo se tuvo en cuenta la producción de la INC no así de la producción de Yguazú Cementos.

Cuadro 14.90. Categoría 4.a Producción de cemento. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
4.a.4 - Hornos húmedos , temperaturas ESP / FF<200 °C, hornos secos con pre calentador, pre calcinador T<200 °C	0,05	-	-	-	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
600.000	0,030	-	-	-	-

Categoría 4.b Producción de cal

La producción de cal se centra principalmente en las inmediaciones del Río Paraguay en la zona de los departamentos de Concepción y Amambay, en donde, según el Viceministerio de Minas y Energías, cinco empresas explotadoras de caliza se encuentran en el Departamento de Concepción y uno en el Departamento de Amambay.

Según publicaciones de un diario local entre san Lázaro y Puerto Gurayti funcionan alrededor de unos 50 hornos dedicados a la fabricación de cal, y en Itacuí, al sur de Vallemí funcionan 11 hornos más. Un horno promedio puede producir 300 bolsas de cal por día. Con un total de 61 hornos se podrían producir aproximadamente 18.300 bolsas de cal por día, dando en una producción anual de 6.679.500 bolsas, considerando un nivel de producción del 80%, se tiene un total de 5.343.600 bolsas de cal. Normalmente el peso por bolsa es de 25 kilogramos lo que daría una producción de 133.590.000 kg de cal al año.

Para calcular las emisiones se consideran ciclones sin control de polvo, por lo tanto, se tienen los siguientes valores:

Cuadro 14.91. Categoría 4. b Producción de cal. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
4.b.1 Sin control de polvo, o combustible pobres, contaminados	10	-	-	-	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
133.590	1,3359	-	-	-	-

En comparación al inventario anterior, se observa un aumento en las emisiones, relacionadas con la producción y el consumo de cal.

Tabla 14.92. Categoría 4. b Producción de cal. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
4.d.1 Sin control de polvo	10	-	-	-	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
36.316	0,36316	-	-	-	-

Categoría 4.c Producción de Ladrillos

La mayoría de las industrias de ladrillo y artesanías de barro del país están concentradas en los Departamentos de Cordillera y Central, principalmente en las ciudades de Tobatí, Itá, Itauguá y Areguá (BID 2008), que trabajan, en su mayoría, de manera informal. Según los datos obtenidos en base al Sistema Informático SOFIA⁹¹ de la Dirección Nacional de Aduanas hubo un movimiento de producción de 70.495.806 kilogramos de productos cerámicos en general siendo estos ladrillos y otros productos cerámicos.

Tabla 14.93. Categoría 4.c Producción de Ladrillos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
4.c.2 Sin reducción de emisiones, usa cualquier tipo de combustible.	0,02	-	-	0,006	0,002
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
70.495,81	1,41 x 10 ⁻³	-	-	4,23 x 10 ⁻⁴	1,41 x 10 ⁻⁴

Se puede observar un leve incremento en el inventario 2015, respecto al 2008.

Tabla 14.94. Categoría 4.c Producción de Ladrillos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
4. c.2 Sin reducción de emisiones, usa cualquier tipo de combustible.	0,02			0,006	0,002
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (g EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
61.440	1,22 x 10 ⁻³			3,68 x 10 ⁻⁴	1,23 x 10 ⁻⁴

Categoría 4.d Producción de vidrios

La producción de vidrios a nivel nacional se concentra en Gran Asunción siendo una de las principales empresas la Fábrica Paraguaya de Vidrios ubicada sobre en la ciudad de Ypané, Departamento Central. La producción total del año 2015 fue de 30.655 toneladas.

Para calcular las emisiones se consideran ciclones sin control de polvo, por lo tanto se tienen los siguientes valores:

Cuadro 14.95. Categoría 4.d Producción de vidrios. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clasificación	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
4.d.1 No se hace control del polvo o combustible contaminados	0,2				
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (g EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
30.655	6,131 x 10 ⁻³	-	-	-	-

⁹¹ SOFIA: Sistema de Ordenamiento Fiscal de Impuestos en Aduanas

Cuadro 14.96. Categoría 4.d Producción de vidrios. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clasificación	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
4.d.1 No se hace control del polvo o combustible contaminados	0,2				
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
33.062	6,6124 x 10 ⁻³	-	-	-	-

Los valores hallados en el 2015 no muy similares a los correspondientes al 2008.

Categoría 4.e Producción de cerámica

No existe suficiente información como para tomar por separado las producciones de cerámica y de ladrillo. Como la producción de cerámica es un proceso térmico, lo más probable es que liberen a la atmosfera. Entonces las liberaciones fueron estimadas aplicando los factores desarrollados en la producción de ladrillo dentro de la categoría de producción de ladrillos.

Categoría 4.f Mezcla de asfalto

La Municipalidad de Asunción, a través de la Dirección General de Obras ejecutó varias obras de mejoramiento vial, entre los años 2014 y año 2015. Para el efecto se mejoró las instalaciones de la Planta Asfáltica, dependiente de la Dirección de Vialidad. Según informes de la Municipalidad de Asunción, durante el 2015, se tuvo una producción de mezcla asfáltica de 13.524, 52 toneladas.

El Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC) según el informe de gestión correspondiente al año 2015, realizó trabajos de pavimentación de 2.306.470 m² de rutas en diferentes zonas del país correspondiente a pavimentación asfáltica, rehabilitación, recapado y mantenimiento de rutas. Con un promedio de 72,36 kg de consumo de mezcla asfáltica por metro cuadrado se tiene un consumo total de 166.896,16 toneladas de mezcla asfáltica utilizada.

Tabla 14.97 Categoría 4.f Mezcla de asfalto. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
4.f.1 Planta de mezclado sin limpieza de gases combustibles malos	0,07				
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
180.420,68	0,0126	-	-	-	-

Tabla 14.98 Categoría 4.f Mezcla de asfalto. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
4.f.2 Planta de mezclado sin limpieza de gases combustibles malos	0,07				
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
157.256	0,0110079	-	-	-	-

Para el año 2015 hubo un ligero aumento en la producción de mezcla asfáltica debido que para ese año ocurrió un crecimiento en las redes viales del país, realizándose varios tramos que unían varias ciudades y se iniciaron las ampliaciones de varias rutas internacionales.

Categoría 4.g Procesamiento de esquistos bituminosos

No se realiza en el país.

Grupo 5 Transporte

Las emisiones de COPs producidos por el transporte (vehículos terrestres y todo terreno) son el resultado de la combustión incompleta del combustible de los motores.

Para la categoría de transporte se tuvo en cuenta la cantidad de combustible que importó el país, a través de las diferentes empresas dedicadas a la comercialización de combustibles, entre las que se encuentran una empresa pública y varias privadas.

Para obtener el movimiento de consumo se consideraron los datos proporcionados por el sistema SOFIA⁹² de Aduanas, se tienen los siguientes datos para el año 2015:

- Nafta con plomo: 3.984.150 litros
- Nafta sin plomo: 265.622.150 litros
- Diésel: 1.469.670.888 litros
- Fuel oil: 37.105.883,38 lilitros

Categoría 5.a Motores de 4 tiempos

En nuestro país la mayor parte de los motores de combustión interna a gasolina se usan en los automóviles y camiones livianos además se considera a las motocicletas dentro de los motores de 4 tiempos puesto que no se comercializan las motocicletas de motores de 2 tiempos. Se asume que el 95% del combustible consumido en el año fue destinado a motores de 4 tiempos.

Se cuenta con un consumo de combustible con plomo para motores de 4 tiempos, el consumo es 3.784.942,5 litros por año. Nótese que 1 litro de gasolina tiene una masa de 0,00074 toneladas, dando un total de 2.800,86 t/año. En tanto que el consumo de combustible sin plomo para motores de 4 tiempos, de 252.341.042,5 litros por año. Obteniendo así un consumo de 186.732,371 t/año.

⁹² SOFIA: Sistema Operativo Fiscal Integrado – Dirección Nacional de Aduanas

Para calcular las emisiones se considera dentro de la clasificación de combustible con plomo y combustible sin plomo sin catalizador, por lo tanto, se tienen los siguientes valores:

Tabla 14.99. Categoría 5.a Motores de 4 tiempos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t combustible quemado)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
5.a.1 Combustible con plomo	2,2	-	-	-	-
5.a.2 Combustible sin plomo, sin catalizador	0,1	-	-	-	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
2.800,86	6,161 x 10 ⁻³	-	-	-	-
186.732,371	0,01867	-	-	-	-
Total	0,024834	-	-	-	-

Con relación a los resultados obtenidos en el inventario anterior, se puede observar emisiones inferiores provenientes del combustible con Plomo para motores de 4 tiempos, fue de 110,70 mg EQT/año. Mejoró la calidad de emisiones por la disminución del consumo de naftas con plomo. Sin embargo, estas emisiones deberían ser nulas, ya que está prohibida la comercialización de dicho combustible según el Decreto 4.562/15 por el cual se establecen nuevas especificaciones técnicas de los combustibles derivados del petróleo para la importación y comercialización en el país.⁹³

En cuanto al consumo de combustible sin plomo para motores de 4 tiempos, se observa un aumento comparado a los resultados anteriores, esto debido a la incrementación del parque automotor a nivel nacional.

Tabla 14.100. Categoría 5.a Motores de 4 tiempos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
5.a.1 Combustible con plomo	2,2	-	-	-	-
5.a.2 Combustible sin plomo, sin catalizador	0,1	-	-	-	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
50.322,62	0,111	-	-	-	-
77.247	7,724 x 10 ⁻³	-	-	-	-
Total	0,11872	-	-	-	-

Categoría 5.b Motores de 2 tiempos

La mayor parte de los motores de 2 tiempos que se utilizan hoy en día son embarcaciones pequeñas (lanchas), motos de agua, máquinas de cortar césped y motosierras.

Para cuantificar el consumo de combustible para motores de 2 tiempos, se asume que el 5% del combustible consumido en el año fue destinado a motores de 2 tiempos.

El consumo de combustible sin plomo es de 13.281.107,5 litros, teniendo en cuenta

⁹³ file:///C:/Users/WIN%208%20PRO/Desktop/Combustible%20sin%20plomo.pdf

la relación de que 1 litro de gasolina tiene una masa de 0,00074 toneladas, dando así 9.828,02 t/año. Para combustibles con plomo, se estimó un consumo de 199.207,5 litros por año, dando así unas 147,41 t/año. Para calcular las emisiones se considera dentro de la clasificación de combustible con plomo y combustible sin plomo, por lo tanto, se tienen los siguientes valores:

Tabla 14.101. Categoría 5.b Motores de 2 tiempos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
5.b.1 Combustible con plomo	3,5	-	-	-	-
5.b.2 Combustible sin plomo	2,5	-	-	-	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
147,41	$5,159 \times 10^{-4}$	-	-	-	-
2.800,86	$7,0021 \times 10^{-3}$	-	-	-	-
Total	$7,518 \times 10^{-3}$	-	-	-	-

De acuerdo a los resultados encontrados en el inventario 2015, se tiene una disminución de las emisiones producidas por estos motores. Esto se debe a que en el inventario 2008 todas las motocicletas fueron consideradas de dos tiempos, mientras que en el 2015 no, debido a que las motocicletas ya poseen el sistema de motores de 4 tiempos.

Tabla 14.102. Categoría 5.b Motores de 2 tiempos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
5.b.1 Combustible con plomo	3,5	-	-	-	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
8.456,4	0,0295				

Categoría 5.c Motores Diésel

El consumo de combustible diésel durante el año 2015 fue de 1.469.679,9 m³, equivalente a 1.222.773,6 t, atendiendo una densidad equivalente a 0,832 t/m³, según el Decreto N° 4.562/15⁹⁴.

⁹⁴ http://www.mic.gov.py/mic/site/mic/pdf/Decreto4562_CalidadDeNaftaYDiesel.pdf

Tabla 14.103. Categoría 5.c Motores Diésel. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clasificación	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
5.c.1 Motores diésel	0,1	-	-	-	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
1.222.773,6	0,12227				

El resultado obtenido en el inventario realizado en el año 2008, arroja una emisión anual de 107,95 mg EQT/año, mientras que el resultado obtenido para el año 2015 fue de 122,27 mg EQT/año. Verificándose un aumento de las emisiones en este último, principalmente por el incremento del parque automotor.

Tabla14.104. Categoría 5.c Motores Diésel. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008).

Clasificación	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
5.c.1 Motores diésel	0,1	-	-	-	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
1.079.587,3	0,1079	-	-	-	-

Categoría 5.d Motores de aceite pesado – Fuel Oil

Los motores a fuel- oil pesado se utilizan en barcos, tanques y generadores de energía estacionarios y otros motores de gran tamaño. El consumo de aceite pesado, para el 2015, fue de 37.105,88 m³, equivalente a 36.363,76 t/, teniendo en consideración la densidad de 0,98 t/m³, según el Decreto N° 4.562/15.

Para calcular las emisiones se considera dentro de la clasificación de todos los tipos, por lo tanto, se tienen los siguientes valores:

Cuadro 14.105. Categoría 5.d Motores de aceite pesado – Fuel Oil. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
5.d.1 Todos los tipos	2	-	-	-	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (g EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
36.363,76	0,07272				

Cuadro 14.106. Categoría 5.d Motores de aceite pesado – Fuel Oil. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
5.d.1 Todos los tipos	2	-	-	-	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
40.895	0,0817				

Verificándose una disminución en la demanda del Fuel Oil y por ende una variación en la emisión anual.

Grupo 6 Procesos de combustión a cielo abierto

Según el anuario estadístico del Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Paraguay (CBVP) del año 2015 se produjo en territorio nacional aproximadamente 3.132 incendios.

Categoría 6.a Quema de biomasa

La quema de biomasa implica cualquier incendio de quema de vegetación viva o muerta, fuera del ambiente urbano, su alcance abarca todos los incendios programados o no programados de bosques naturales, áreas protegidas, praderas, pastizales, matorrales y otros tipos de vegetación. También comprende los fuegos de superficies o de copas de vegetación agrícola de cualquier tipo de fuego que no ha sido programada y ejecutada como parte de una técnica agrícola (FAO 2007).

Debido a que no existen datos concretos sobre incendios forestales y quema de praderas y pastos, se procedió a utilizar como fuente de datos los estudios hechos por Huespe 2010 y Gómez 2014 de la estimación de superficie quemada en Paraguay en el periodo 2001 al 2011 se obtiene 24.824.475,6 ha se superficie quemadas con un promedio de 2.482.447.56 ha quemadas por año y con una tasa de crecimiento decreciente de $-3,739 \times 10^{-3}$ se estima que para el año 2015 se quemaron 3.214.446,96 hectáreas.

Se tuvo en cuenta el porcentaje de superficie quemada por eco-regiones considerando como zona forestal o boscosa el Cerrado, el Pantanal y el Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA) siendo 21% del total de superficie quemada para bosques y como zona de pastizales y sabanas el Chaco húmedo y Chaco seco con el 79% del total de la superficie quemada.

Siendo entonces para el año 2015 con un total de 3.214.446,96 hectáreas de superficie quemada, se determinó el 79% que corresponde a pastizales con 2.539.413,098 hectáreas quemadas y con el 21% que corresponde a bosques 675.033,86 hectáreas. Considerando la quema de bosques 23 ton/ha se dice que se quemaron aproximadamente **15.525.778,78 toneladas** de material quemado en bosques y para pastizales se tiene la relación de 8 ton/ha siendo entonces **20.315.304,78 toneladas** de material quemado en pastizales.

Según el informe provisto por la ITAIPU BINACIONAL⁹⁵ indica que en septiembre del año 2015 se produjo un incendio de grandes proporciones dentro de la franja de protección en la cabecera del río Pira Pyta, el fuego afectó una parcela de reforestación quemándose aproximadamente 12 hectáreas. Y el informe estadístico del CVBP indica que hubo dos incendios más en el puesto Hu a 9 kilómetros de Curuguaty y el K115 de Curuguaty para el año del inventario.

Cuadro 14.107. Categoría 6.a Quema de biomasa. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
6.a.4 Incendios forestales	1		0,15		
6.a.5 Incendio de pastizales y sabanas	0,5		0,15		
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
15.525.778.78	15,53		2,328		
20.315.304, 78	10,15		3,05		
TOTAL	28,68		5,38		

En cuanto a la quema de biomasa se tiene un ligero aumento en las emisiones del año 2015 en comparación al año 2008. En cuanto a la quema de residuos agrícolas anteriormente esta práctica era muy efectuada para cultivos de algodón, maíz, poroto entre otros. Conforme a consultas, esta actividad ya no es realizada de manera ordinaria, ya que los incendios producidos normalmente son aplicados a áreas destinadas a ganadería intensiva.

Cuadro 14.108. Categoría 6.a Quema de biomasa. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
6.a.4 Incendios forestales	1		0,15		
6.a.5 Incendio de pastizales y sabanas	0,5		0,15		
6.a.1 Quema de residuos agrícolas	30		10		
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
195.615	0,1956		0,0293		
138.134	0,0690		0,0207		
745.091	22,352		7,4509		
TOTAL	22,6161		7,50091		

Categoría 6.b Quema de desechos e incendios accidentalmente

Incendios a vertederos y rellenos sanitarios

Dentro de esta clasificación se cuenta con el Relleno Sanitario Cateura con una superficie total de 37 ha. , ubicada en 38 Proyectadas de la ciudad de Asunción, actualmente se encuentra administrado por el consorcio EMPO Ltda. Durante el año 2015, no se registraron incendios dentro del área del relleno, debido al gerenciamiento adecuado, por lo tanto esta categoría de posibles emisiones de dioxinas y Furanos, no se toma en cuenta.

En cambio en el año 2016 hubo un incendio de gran magnitud dentro de un barrio conocida como Yukyty de Cateura en la ciudad de Asunción que se inició aproximadamente a las 04:00 de la madrugada donde fueron afectadas 20 casas de los recicladores y las llamas tuvieron una extensión de 100 metros de largo, 30 de ancho y 3.5 de profundidad, también en el año 2017 hubo otro incendio de menor magnitud que afectó una zona de residuos y una planta recicladora que se encuentra en los alrededores.

Para el año 2015, se tiene informes de un incendio en el vertedero municipal de la ciudad de Encarnación, del departamento de Itapúa. El vertedero se encuentra a unos 7 kilómetros del centro de Encarnación, en el barrio Antonio Ypé Kuru. El mismo es administrado por la municipalidad local y recibe diariamente 70 toneladas de basura. También en el mismo año se registró otro incendio en la ciudad de Pedro Juan Caballero capital del Departamento de Amambay a aproximadamente 451,5 km de la ciudad de Asunción, donde debido a la quema de neumáticos usados en el vertedero municipal, el lugar se llenó de humo negro, esta modalidad se realiza con bastante frecuencia debido a que los recicladores queman las cubiertas de goma a fin de retirar de ella el alambre que finalmente es vendido en otros lugares.

Incendios accidentales de viviendas y fábricas

El informe provisto por la agrupación de bomberos de la Policía Nacional informo 36 incendios de viviendas y 14 incendios de oficinas dando un total de 50 de incendios accidentales de estructuras además de ello el cuerpo de Bomberos Voluntarios del Paraguay detallo una cantidad aproximada de 1.986 incendios estructurales, considerándose un índice de 0,5 t de material quemado por siniestro, se tiene un total de 1.018 toneladas de material quemado.

Quema no controlada de desechos domésticos

Paraguay se divide en 17 Departamentos con un total de 254 municipios y una cantidad de 6.926.100 habitantes según la encuesta permanente de hogares para el año 2015 provisto por la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC).

Para la cuantificación de la cantidad de desechos producidos se tiene en cuenta la producción per cápita de 1,0 kg/hab/día, publicado en el Informe Analítico del Paraguay “Servicios de Manejo de Residuos Sólidos municipales”⁹⁶ dando una producción de 68.718.910,80 kg/hab/día asumiendo que la fracción quemada es del 39,13 % según datos provistos también por la DGEEC se obtiene 989.260,77 toneladas/ año de desechos domésticos quemados no controlados.

⁹⁶ http://www.paho.org/par/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=publicaciones-con-contrapartes&alias=26-evaluacion-regional-servicios-de-manejo-de-residuos-solidos-municipales&Itemid=253

Incendios de vehículos

Según el informe estadístico del año 2015 provisto por la Dirección Nacional de Transporte (DINATRA), donde informan las estadísticas de accidentes vehiculares producidos en la carretera se informó que solo ocurrió un accidente vehicular donde se haya producido el incendio. Sin embargo la agrupación de bomberos de la Policía Nacional indico que seis vehículos fueron incendiados para el año 2015, dando un total de 7 vehículos incendiados. Además se tiene un informe de la evolución mensual de incendios del Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Paraguay donde detalla la cantidad de 166,48 vehículos siniestrados. Se tomó como peso promedio 3 toneladas por vehículo. Dando un total de 520,44 toneladas.

Tabla 14.109 Categoría 6.b Quema de desechos e incendios accidentalmente. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
6.b.1 Incendio a vertederos	300		10		
6.b.2 Incendios accidentales en casas, fabricas	400		400		
6.b.3 Quema a cielo abierto de residuos domiciliarios	40		1		
6.b.4 Incendios accidentales en vehículos	100		18		
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
0	-		-		
1.018	0,4072		0,4072		
989.216,769	39,568		0,989		
520,44	0,05204		9,36 x 10 ⁻³		
TOTAL	40,02724		1,40556		

Tabla 14.110 Categoría 6.b Quema de desechos e incendios accidentalmente. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
6.b.1 Incendio a vertederos	300		10		
6.b.2 Incendios accidentales en casas, fabricas	400		400		
6.b.3 Quema a cielo abierto de residuos domiciliarios	40		1		
6.b.4 Incendios accidentales en vehículos	100		18		
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
0	-		-		
2.716	1,0864		1,0864		
103.109	4,124		0,1031		
838 uni. = 2.514	0,2514		0,0452		
TOTAL	5,4618		1,2347		

Existe una gran diferencia en cuanto a los datos obtenidos para la quema a cielo abierto de residuos domiciliarios.

Grupo 7 Producción y uso de sustancias químicas y bienes de consumo

Categoría 7.a Celulosa y Producción de Papel

Según el Inventario de PFOS 2015, durante este año se tuvo una producción total de papel y cartones de 45.875 toneladas, a partir de la utilización de materia prima recuperada procedente de plaza local. Conforme a valores recabados en fuente industrial, se tiene un indicador 2,01 m³efluente / t de producto, generando un valor de 96.337,5m³ de aguas residuales.

Tabla 14.111. Categoría 7.a Celulosa y Producción de Papel. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (pg EQT/L de efluente y µg EQT/t producto)				
	Agua		Residuos		Producto
	µg EQT/Adt celulosa	pg EQT/L	µg EQT/Adt celulosa	µg EQT/t lodo	µg EQT/t producto
7.a.Reciclaje de papel a partir de papel de desecho contaminado		30			10
Actividad Anual	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Agua		Residuos		Producto
96.337.500 litros	-	2,89x 10 ⁻³	-	-	
45.875					0,45875

En el Inventario elaborado en el año 2008 no se consideró esta actividad debido a la falta de información para el desarrollo del mismo.

Categoría 7b Productos químicos inorganoclorados

El complejo fabril principal de la empresa FLUODER S.A., se halla ubicado a 35 Km. al sur de la ciudad de Asunción, dentro del Parque Industrial Avay de la ciudad portuaria de Villeta, a orillas del río Paraguay. Inicialmente esta se dedicaba la fabricación de ácido sulfúrico y de sulfato de aluminio como sus productos principales.

En el año 2014 se instaló la planta de producción de hipoclorito de sodio y soda cáustica líquida; además de la comercialización de soda cáustica en escamas y perlas así como del ácido clorhídrico concentrado. Esta empresa posee el 100% del mercado del hipoclorito, del ácido clorhídrico y del cloro en Paraguay. Para el año 2015 la producción de cloro en la empresa fue de 2.180 toneladas de producto. Para determinar las emisiones se consideró la producción de cloro álcali usando electrodos de titanio, debido a que los electrodos de grafito, una forma de carbón elemental que a menudo incluye brea como alquitrán aglutinante, se utilizaron ampliamente en la década de 1970, cuando en muchos países ya fueron remplazados por electrodos de titanio como es el caso de FLUODER S.A.

El proceso de obtención del cloro en la empresa se realiza mediante electrolisis que se basa, en términos generales, en la electrólisis de una disolución de cloruro sódico o sal común en agua (salmuera). El corazón del generador es una célula de electrólisis que contiene dos electrodos: el ánodo + es este caso el titanio y el cátodo - que es níquel. En esta célula se introduce una solución de cloruro sódico, que se obtiene simplemente disolviendo sal en agua. A continuación se hace pasar una corriente continua a través de los electrodos.

En estas condiciones:

- En el electrodo positivo (ánodo), los iones cloruro ceden un electrón y se transforman en cloro.
- En el agua queda el sodio (Na+) restante.
- En el electrodo negativo (cátodo), el hidrogenión (H+) capta un electrón y se transforma en hidrógeno (H₂).
- En el agua quedan los iones hidroxilo (OH-) restantes.
- Los iones sodio (Na+) e hidroxilo (OH-) restantes se unen para formar hidróxido sódico (NaOH), que queda en solución junto con el resto de la salmuera no utilizada en el proceso de electrólisis.

La tecnología específica utilizada es de células con membranas para obtener cloro gas o hipoclorito de elevada pureza, con un elevado rendimiento y sin la presencia de salmuera residual, en la célula de electrólisis es imprescindible separar los procesos de cada electrodo. Esta separación se consigue utilizando una membrana catiónica que no deja pasar el agua pero permite el paso de cationes, como el sodio, necesario para conseguir el equilibrio iónico del agua. Con esta membrana será posible separar los productos que se forman en los electrodos y recuperarlos en forma individual.

De esta forma, en la tecnología de célula con membrana se obtiene:

- * Cloro gas.
- * Hidróxido sódico puro, aproximadamente al 15%.
- * Opcionalmente, hipoclorito sódico de alta concentración, aproximadamente al 12,5%

Se consideró además la tecnología simple debido que no hay información disponible o los procesos no se controlan con respecto a la formación COPs no intencionales.

Tabla 14.112. Producción de cloro/ cloro-álcali usando electrodos de titanio. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

*La unidad electroquímica (ECU) consiste de una tonelada de cloro

Producción de cloro/ cloro-álcali usando electrodos de titanio					
Clase	Factores de emisión (µg EQT/ECU*)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
7.a.2.a Tecnologías simples		17			27
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
2.180		0,03706			0,05886
TOTAL		0,03706			0,05886

Para el año 2008 no se consideraron estos procesos debido a que en ese año la empresa Fluoder S.A. solo se dedicaba a importación y la venta de sustancias químicas. Recién a partir del año 2014 implementó tecnologías para la producción de cloro.

Categoría 7c Productos químicos alifáticos clorados

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 7d Productos químicos aromáticos clorados

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 7e Otros productos químicos clorados y no clorados

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 7.f Refinado de Petróleo

Esta actividad no se realiza en el país.

Categoría 7.g Producción de textiles

La fábrica de producción de textiles PILAR S.A. ubicada en la ciudad del mismo nombre en el departamento de Ñeembucú, cuenta con equipos de tecnología para producir 15 millones de metros lineales de tejido anualmente.

Se estima que entre el personal de la planta, los comités de agricultores, proveedores locales, confeccionistas, contratistas, camioneros y transportistas que trabajan directamente con la fábrica, PILAR crea una fuente de trabajo para aproximadamente 2.000 personas (directa e indirectamente).

Según los datos de la empresa la producción de textiles a nivel nacional para el año 2015 llegó a 5.100 toneladas de tejido. Para esta categoría se aplica la tecnología intermedia no MTD^A, que no involucra ni la formación de PCDD/ PCDF ni la transferencia de otro vector.

Tabla 14.113. Categoría 7.g Producción de textiles. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t textiles)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
7.g.2 Tecnología intermedia no MTD	-	-	-	0,1	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
5.100				0,00051	

En referencia al inventario anterior se observa un aumento con respecto a las emisiones del año 2015 derivadas de la producción textil.

Tabla 14.114. Categoría 7.g Producción de textiles. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
7.g.2 Tecnología intermedia no MTD	-	-	-	0,1	-
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
2.350	-	-	-	2,35 x 10 ⁻⁴	

Categoría 7.h Acabado de cuero

Según el instrumental, las evidencias sugieren que las fuentes de PCDD/PCDF son las tinturas contaminadas como las derivadas del cloranil, y biocidas contaminados, como pentaclorofenato (PCP).

En la industria del acabo de cuero en nuestro país no se utilizan sustancias fungicidas a bases de PCP, ya que están prohibidas desde hace unos 15 años por lo que no se consideran como fuentes de emisiones de Dioxinas y Furanos.

Grupo 8 Varios

Categoría 8.a Secado de biomasa

Para el desecado de biomasa se tuvo en cuenta la Estadística Agropecuaria del año 2015⁹⁷ provisto por el Ministerio de Agricultura y Ganadería indicando la producción de granos y la oferta y la demanda de biomasa en el Paraguay para la cantidad de leña utilizada por tonelada de cultivo para dicho año. Se consideraron cuatro tipos de semillas para el secado de granos estas son: soja, trigo, girasol y maíz; además se consideraron el proceso de secado de yerba mate y del tabaco. En la tabla siguiente se puede ver la producción de granos para el año 2015 y las cantidades de leña utilizada para el secado.

Tabla 14.115. Producción de granos año 2015. Estadística Agropecuaria

Producción de granos del año 2015 según Estadística Agropecuaria del MAG						
Rubro Agrícola	Producción en t/año	Porcentaje a ser secado (%)	Cantidad secada en t/año	t de leña por ton de cultivo	Cantidad usada de leña en t	Ceniza 0,5% en t
Soja	8.856.312	50	4.428.156	0,08	354.252	
Trigo	1.139.147	80	911.318	0,6	546.791	
Maíz	4.985.881	100	4.985.881	0,6	2.991.529	
Girasol	100.988	75	75.741	0,6	45.445	
Tabaco	5.883	100	5.883	5,65	33.239	
Subtotal			10.406.979		3.971.255	19.856
Yerba mate	101.656	100	101.656	1,45	147.401,20	737,01
TOTAL			10.508.635			20.593,01

⁹⁷ <http://www.mag.gov.py/Censo/SINTESIS%20ESTADISTICAS%202016.pdf>

También se identificaron procesos de desecado para maderas limpias en aserraderos a fin de industrializarlas con datos provisto por el Instituto Forestal Nacional (INFONA) se pudo determinar la cantidad de madera que son procesadas en aserraderos a nivel nacional, con un total de 39.381 tonelada de leña secada en secaderos.

Según un informe realizado por la FAO titulado Secado de granos y Secaderos determino que el consumo de leña para una secadora de 30 - 40 t/h puede ser de unos 2 m³ por hora. Se dice entonces que para procesar 306.600 ton de leña secada se utiliza 17.520 m³ de leña quemada en un año.

De acuerdo con la relación anterior con una producción de 39.381 toneladas de madera secada en secadero se tiene 2.250,34 m³ de leña consumida y de acuerdo a la relación de que 1 m³ de sólido es igual a 750 kg de madera se tiene entonces que la cantidad de leña consumida en los secaderos para el año del inventario es de 1.687,75 toneladas de leña, que generan unas 8,438 toneladas de cenizas (0,5% de leña consumida)

Total de leña secada: 10.508.635 t + 39.381 t = **10.548.016 t**

Total de cenizas: 20.593,1 t + 8,438 t = **20.601,53 t**

Para todos los procesos se consideraron que el combustible utilizado es combustible limpio.

Tabla 14.116. Categoría 8.a Secado de biomasa. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t biomasa secada)				Concentración (µg EQT/t ceniza)
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
8.a.3 Combustible limpio	0,01	-	-	0,1	5
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
10.548.016 t Leña secada	0,1054			1,0548	
20.601,53 t de Cenizas					0,1030
Total	0,1054			1,0548	0,1030

Tabla 14.117. Categoría 8.a Secado de biomasa. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
8.a.3 Combustible limpio	0,01	-	-	0,1	5
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
2.312.159	0,02312	-	-	0,2312	
1,565,45					0,0078
Total	0,02312	-	-	0,2312	1,565

Dentro de ésta categoría en el año 2008 se identificaron procesos de desecado para maderas limpias en aserraderos a fin de industrializarlas con un total de 2.160.080 t, y para el desecado de forraje verde se consideró la producción de yerba mate a nivel nacional en el año de 152.079 t para el mismo año, dando un valor total de **2.312.159 toneladas** de productos.

Para determinar la cantidad de leña consumida en cada proceso se tuvo en cuenta la relación anterior; la cantidad de leña utilizada para el secado de la madera fue de 92.574,85 toneladas y para el secado de yerba mate 220.514,55 toneladas. Arrojando un total de leña utilizada de 313.089,4 toneladas, que generan unas 1.565,45 toneladas de cenizas.

Categoría 8.b Crematorios

Esta actividad se halla realizando la empresa Parque Serenidad, en la ciudad de Villa Elisa ubicado en el departamento Central, dentro del camposanto propiedad de la mencionada empresa.

El crematorio utilizado, se compone de un equipo que posee un sistema de control de emisiones óptimo, dando emisiones ubicadas dentro de los parámetros de la Environmental Protection Agency (EPA), ya que el equipo es fabricado en los EE.UU.

En el año 2014 se realizaron un total de 105 cadáveres siendo las emisiones para dicho año de 0.042 mg al aire y 0.2625 para residuos. Dando un aumento en las emisiones en comparación con el año 2008.

Para el cálculo de las emisiones se considera dentro de la clasificación Con Control Óptimo, y por tanto se tienen los siguientes valores

Tabla 14.118 Categoría 8.b. Crematorios Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT por cada cremación)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
8.b.3 Con control óptimo	0,4				2,5
Actividad anual (cremación/año)	Emisión Anual (gr EQT por cada cremación)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
105	$4,2 \times 10^{-5}$				$2,625 \times 10^{-4}$

Para el año 2005, se cremaron un total de 13 cadáveres, a razón de que es aún una práctica muy resistida por la población

Tabla 14.119. Categoría 8. b. Crematorios. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clasificación	Factores de emisión (µg EQT/ por cada cremación)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
8.b.3 Con control óptimo	0,4				2,5
Actividad anual (cremaciones/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
13	$5,2 \times 10^{-6}$				$3,25 \times 10^{-5}$

Categoría 8.c Casas de Humo - Ahumaderos

Según el Anuario de faenamiento del año 2015, publicado por SENACSA, la cantidad de alimentos ahumados producidos en el país en ese periodo, fue de 197.604,28 kg. Equivalente a **197,60 ton/año**.

Para el cálculo de ceniza, se tiene en cuenta el consumo de biomasa (virutas y chips de madera) provisto por las empresas del ramo. La relación de consumo por mes es de aproximadamente 200 kg de biomasa para la producción de 500 kg de productos ahumados. Dando un consumo anual de biomasa de 2.400 kg. para producir 6.000 kg. de ahumado. En el año 2015 se consumió aproximadamente 79.041,712 kg de biomasa, con un equivalente en cenizas de ceniza al 0,5%, se obtuvo **395,20 kg/año**.

Tabla 14.120. Categoría 8.c Casas de Humo – Ahumaderos. Inventario de Dioxinas (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t producto)				Concentración (ng EQT/kg ceniza)
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
8.c.2 Combustibles limpios sin combustión retardada	6	-	-	-	20
Actividad anual (ton/año)	Factores de emisión (gr EQT/año)				Concentración (ng EQT/kg ceniza)
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
197,60	$1,18 \times 10^{-3}$				
0,395					$7,9 \times 10^{-9}$
Total	$1,18 \times 10^{-3}$				$7,9 \times 10^{-9}$

Categoría 8.d Limpieza en seco

Según los datos de importación de Aduanas existen cinco empresas importadoras de tetracloroetileno, para el año 2015 se importaron 87.668 kilogramos de tetracloroetileno mejor conocido como percloroetileno y la exportación del mismo año fue de 0 kilogramos, asumiendo que todo lo importado fue utilizado dentro del territorio nacional.

Según un estudio realizado por el Electrolux sobre “La comparación de consumo de máquinas en seco vs sistemas Electrolux”⁹⁸, el consumo medio de percloroetileno es de 6.07 kg por cada 100 kg de ropa tratada y según el instrumental provisto por el ONU Ambiente sobre dioxinas y Furanos por cada 1 kilo de prenda tratada se produce 15 gramos de residuos

Entonces decimos que para el año 2015 con 87.668 kilogramos de percloroetileno que ingreso al país se trataron 1.444.283,361 kg de prendas, o sea 1.444,283 ton. Según la relación 1 kilo de ropa tratada genera 15 gr de residuos, se dio como resultado la generación de 21.664.250, 41 gr de residuos lo que equivaldría a 21,66 ton de residuos.

Como no existe una diferenciación de la cantidad de textiles normales y pesados que son sometidos al proceso con percloroetileno, se considera que el 70 % del peso total de las prendas es decir 1.010,998 t son textiles pesados y el 30 % que equivaldría al 433,285 t son textiles normales.

⁹⁸ <http://franquiciastintorerias.info/comparativa.pdf>

Tabla 14.121 Categoría 8.d Limpieza en seco. Inventario de Dioxinas (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
8.d.2 Textiles normales	-	-	-	-	50
8.d.1 Textiles pesados	-	-	-	-	3000
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
433,285	-	-	-	-	0,02166
1.010,998	-	-	-	-	3,0329
Total					3,05456

Tabla 14.122. Categoría 8.d Limpieza en seco. Inventario de Dioxinas (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/t)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
8.d.2 Textiles normales	-	-	-	-	50
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
7,68	-	-	-	-	3,84 x 10 ⁻⁴

En el año 2015 las emisiones fueron muchos mayores en comparación al año 2008, debidos a que en ese año no se consideraron los textiles pesados.

Categorías 8.e Consumo de tabaco

Para obtener la población de fumadores diarios y el consumo diario por persona se utilizó el informe del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPyBS) “La primera encuesta nacional de factores de riesgo de enfermedades no transmisibles en población general”, del año 2012.⁹⁹

Según el informe “Encuesta permanente de hogares”, del año 2015 de la Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos (DGEEC), se tiene una población general de 6.926.100 habitantes, de los cuales 754.944,90 que corresponde al 10,9% de la población de fumadores diarios. En base a lo anterior, se calcula la población de fumadores de cigarrillo que corresponde al 96,8% equivalente a 730.786,66 habitantes, con un consumo diario de 10,76 cigarrillos por persona.

En cuanto a la población de fumadores de cigarro, se tiene una población 24.158,24 habitantes que corresponde 3,2% de la población general de fumadores, con un consumo diario de 0,091 cigarros por persona.

Dando un consumo anual por persona de:

- Cigarrillo: 3.927,4 unidades.
- Cigarros: 33,215 unidades.

Dando un consumo anual de la población total de fumadores:

- Cigarrillo: 2.870.091.541,05 unidades= 2.870 millones de unidades
- Cigarros: 802.414,84 unidades = 0,802 millones de unidades

⁹⁹ <http://www.mspbs.gov.py/dvent/wp-content/uploads/2015/10/Encuesta-Nacional.pdf>

Tabla 14.123. Categorías 8.e Consumo de tabaco. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (μg EQT/millones de cigarros o cigarrillos)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
8.e.1 Cigarros	0,3	-	-	-	0,3
8.e.2 Cigarrillos	0,1	-	-	-	0,1
Actividad anual (millones de unidades/año)	Emisión anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
0,802	$2,41 \times 10^{-7}$	-	-	-	$2,41 \times 10^{-7}$
2,870	$2,87 \times 10^{-4}$	-	-	-	$2,87 \times 10^{-4}$
Total	$2,87 \times 10^{-4}$				$2,87 \times 10^{-4}$

Tabla 14.124. Categorías 8.e Consumo de tabaco. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (μg EQT/ millones de cigarrillo o cigarro)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
8.e.1 Cigarros	0,3	-	-	-	0,3
8.e.2 Cigarrillos	0,1	-	-	-	0,1
Actividad anual (millones de unidades/ año)	Emisión anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
0,6764	$2,03 \times 10^{-7}$	-	-	-	$2,03 \times 10^{-7}$
1.256,055	$1,26 \times 10^{-4}$	-	-	-	$1,26 \times 10^{-4}$
Total	$1,26 \times 10^{-4}$	-	-	-	$1,26 \times 10^{-4}$

En comparación al inventario anterior, el consumo tanto de cigarros como cigarrillos ha aumentado en este último periodo, con una considerable discrepancia. Por ende, las emisiones anuales para el inventario actual son mayores.

Grupo 9 Eliminación / Relleno Sanitario

Los procesos de eliminación de residuos no térmicos son solo vías de emisión de PCDD/PCDF y no fuentes de formación, ya los mismo se encuentran presentes en los residuos que están siendo tratados o se liberan a uno o más vectores mediante estos procesos de eliminación.

Categoría 9 a Rellenos sanitarios y vertederos de residuos

Para el cálculo de las emisiones de residuos generados por la descomposición orgánica de las basuras se tuvo en cuenta el total de la población equivalente a 6.926.100 habitantes con una generación de residuos de 1kg/día por persona. Dando una producción anual de 2.528.026,50 toneladas de las cuales, según la DGEEC¹⁰⁰ del año 2015, el porcentaje de residuos destinados a vertederos municipales es de 0.79% lo que resulta en una cantidad de 19.971,41 ton de residuos que van anualmente a vertederos municipales donde no existe ningún sistema de gestión. Para el cálculo de desechos tratados que no son peligrosos se tuvo en cuenta los datos de gestión provistos por la empresa EMPO Ltda. y Asociados que se dedica a la disposición final de residuos sólidos con un procesamiento de 265.484,56 ton de residuos no peligroso, el Farol S.A. con un procesamiento de 310.250 ton. de desechos domiciliarios y 14.441 ton de desechos

100 DGEEC: Dirección Nacional de Estadísticas, Encuestas y Censo

no peligrosos, además con los datos obtenidos de la empresa SERMAT que se dedica a la disposición final de residuos peligroso y en menor medida de residuos no peligrosos que sometidos a trituración antes de su disposición el procesamiento es de 826,746 ton de residuos no peligroso y 826,988 ton de residuos peligrosos.

Tabla 14.125. Categoría 9 a Rellenos sanitarios y vertederos de residuos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Factores de emisión (µg EQT/t residuo eliminados)					
Clase	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
9.a.1 Desechos peligrosos	-	5	-	-	-
9.a.2 Desechos mixtos	-	0.5	-	-	50
9.a.3 Desechos domiciliarios	-	0.05	-	-	5
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/ t residuo eliminados)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
826,988	-	0,00413	-	-	-
19.971,41	-	0,00998	-	-	0,998
591.002,306	-	0,02955	-	-	2,955
TOTAL	-	0,04366	-	-	3,9530

Tabla 14.126 Categoría 9 a Rellenos sanitarios y vertederos de residuos. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008).

Factores de emisión (µg EQT/t residuo eliminados)					
Clase	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
9.a.3 Desechos no peligrosos o domiciliarios	-	0,05	-	-	5
Actividad anual (t/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
732.971	-	0,0366	-	-	3,664

En el inventario del 2015 hubo un ligero aumento de las emisiones en comparación al inventario del año 2008.

Esto se debe a que para el inventario del 2008 la cantidad de residuos generados destinados a los vertederos fueron considerados solo a partir de la producción per cápita de residuos. Sin embargo para el año 2015 se tuvo en cuenta, datos de las 3 empresas que se encargan de la disposición final de residuos en el área metropolitana y además la cantidad aproximada de residuos que va a parar a los vertederos en el interior del país, este dato se obtuvo mediante la producción per cápita a nivel Nacional. Además cabe destacar que en cuanto a la producción per cápita de residuos, el aumento de los números de la producción que tiene como destino los vertederos se debe principalmente al aumento de la población total del país.

Categoría 9b Aguas Residuales y Tratamiento de Aguas Residuales

Según el informe de gestión de la Ente Regulador de Servicios Sanitarios (ERSSAN) ¹⁰¹ del año 2016 la cantidad de personas que cuentan con conexión domiciliaria a red de alcantarillado sanitario con redes cloacales es del 11% de la población general estimando que el 90% son de uso doméstico y el 10% restante corresponde al área Industrial (industrias y hospitales), sin embargo solo el 2 % de esas aguas recolectadas son tratadas para su posterior de descarga.

Según estudios hechos por Leguizamón dentro marco del “Proyecto de Desarrollo de Capacidades para el uso Seguro de Aguas Servidas”¹⁰², el consumo promedio de aguas se sitúa entre 140 a 180 litros/día/persona, puede decirse que la cantidad de agua residual que se genera es un 80% del consumo total del agua. Teniendo en cuenta la población general de 6.926.100 habitantes para el año 2015 según la DGEEC, considerando el consumo más alto de 180 litros por día/ persona se tiene 1.246.698.000 litros de agua consumidos por día, lo que vendría a ser 997.358.400 litros aguas servidas producidos por día dando un total de $3,64035 \times 10^{11}$ litros que son descargados a los cauces hídricos por año.

La cantidad recolectada por el sistema de alcantarillado sería de $4,0043 \times 10^{10}$ l/año que corresponde al 11 %, siendo **800.878.795,2 l/año** que corresponde al 2 % de la cantidad que recibe un tratamiento previo antes de ser descargados y la diferencia de **$3,92421 \times 10^{10}$ l/año** es la cantidad recolectada pero que son descargados sin ningún tipo de tratamiento.

Según comunicaciones con la gerencia de alcantarillado la remoción de lodo solo se realiza en la planta de tratamientos de la ciudad de San Lorenzo ubicado en el departamento Central que incluye extracción, acarreo y disposición final. Un valor promedio orientativo de materia seca procedentes de los sistemas tratamientos es de 0.5% (5 gr/ litro), considerando que $8,00878 \times 10^8$ l/año produce 4.004,39 toneladas de materia seca al año. Para el año 2017, se tiene planeado iniciar las actividades para a modificación de dicha planta, de ser una laguna pasara a ser del sistema RAFA (Reactor anaerobio de flujo ascendente) el proyecto ya se encuentra en fase de licitación.

Tabla 14.127 Categoría 9b Aguas Residuales y Tratamiento de Aguas Residuales. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Factores de emisión (pg EQT/L en agua y µg EQT/t m.s. en residuo)					
Clase	Aire	Agua	Suelo	Producto = Residuo	
9.b.2 Contribuciones urbanas e industriales	-	1 ^a	-	Na ^a	
	-	0,2 ^b	-	20 ^b	
Actividad anual (L/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
39.242.100.000	-	0,0392	-	Na ^a	
800.878.795,2	-	0,00016	-	0,0800	
4.004,39 t.m.s	-		-		
TOTAL		0,03936		0,0800	

^a Sin remoción de lodo ^b Con remoción de lodo

¹⁰¹ http://www.erssan.gov.py/archivos/documentos/Informe%20para%20Entrevista%20ERSSAN_win26oet.pdf

¹⁰² http://www.ais.unwater.org/ais/pluginfile.php/378/mod_page/content/148/PARAGUAY_producci%C3%B3n%20de%20aguas%20servidas%2C%20tratamiento%20y%20uso.pdf.pdf

Tabla 14.128 Categoría 9b Aguas Residuales y Tratamiento de Aguas Residuales. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clasificación	Factores de emisión (pg EQT/L en agua y µg EQT/t m.s. en residuo)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
Contribuciones urbanas e industriales	-	1 ^a	-	-	Na ^a
Actividad anual	Emisión Anual (mg EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
4,98 x10 ⁹ (L/año)	-	4,98 x 10 ⁻³	-	-	-

^a Sin remoción de lodo

En comparación al año 2008 las emisiones fueron mayores debido a la expansión del alcance de los desagües cloacales a nivel nacional en los diferentes hogares.

Categoría 9.c Vertidos a aguas abiertas

Según el informe de gestión de la ERSSAN del año 2015 la cantidad de personas que cuentan con conexión domiciliaria a red de alcantarillado sanitario con redes cloacales es del 11%, el resto 89 % de la población dispone sus aguas cloacales en el suelo, a través de pozos absorbentes y en los cauces hídricos. Ante la falta de datos oficiales, se considera que el 10% de aquel 89%, descarga directamente sus aguas residuales a cauces hídricos.

Tabla 14.129. Categoría 9.c Vertidos a aguas abiertas. Inventario de Dioxinas y Furanos (2015)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/ m³ en agua)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
9.c.1 Aguas residuales mezcladas, domesticas e industriales	-	0,005	-	-	-
Actividad anual (m3/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
32.399.000	-	0,161995	-	-	-

Tabla 14.130. Categoría 9.c Vertidos a aguas abiertas. Inventario de Dioxinas y Furanos (2008)

Clase	Factores de emisión (µg EQT/ m³ en agua)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
9.c.1 Aguas residuales mezcladas, domesticas e industriales	-	0,005	-	-	-
Actividad anual (m3/año)	Emisión Anual (gr EQT/año)				
	Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuo
3,153 x10 ⁷	-	0,15768	-	-	-

Las emisiones fueron mayores en comparación al año 2008.

Categoría 9 d Compostaje

Esta actividad se realiza en nuestro país pero no se cuenta con datos sobre el mismo.

Categoría 9 e. Tratamiento de aceites residuales (no térmicos)

La empresa COMPASA S.A. realiza la mezcla de aceites usados con combustible para la venta del mismo, al manejar aceites contaminados el personal que lo recoge o manipula puede estar expuesto a riesgos, se puede producir emisiones difusas durante el almacenamiento y la manipulación, además de un derrame puede contaminar el medio ambiente.

En la actualidad no existen pruebas de la formación de PCDD/ PCDF en refinerías de aceites residuales, los datos disponibles indican que las liberaciones procedentes de refinerías de aceites industriales o plantas de manipulación y manejo provienen de la producción industrial presentes en los aceites residuales ya sea por contaminación durante el proceso de síntesis o por contaminación en la primera etapa del proceso de reciclaje. Sin embargo, no se pueden proporcionar factores de emisión con respecto a ningún vector de liberación.

Grupo 10 Emplazamientos y Puntos Calientes Contaminados

Este grupo incluye una lista de actividades que podrían haber dado lugar a la contaminación del suelo y sedimentos con PCDD/PCDF y otros COPs no intencionales.

Los PCDD/PCDF de los reservorios que incluyen emplazamientos y puntos calientes contaminados representan hoy una fuente importante de exposición humana, a menudo a través de la contaminación de alimentos, señalando que los PCDD/PCDF se liberan de estas fuentes hacia la cadena alimentaria.

Clase 10 a Sitios de producción de cloro

Producción de cloro – álcali

La fabricación de cloro se ha asociado a una elevada formación y liberación de PCDD/ PCDF y otros COPs no intencionales. La fabricación de cloro utilizando ánodos de grafito genera contaminación de los residuos con PCDD/PCDF. Se han informado niveles de contaminación cercanos a 4 mg EQT/kg en los residuos de cloro-álcali. En el pasado el cloro se producía usando casi exclusivamente ánodos de grafito, hasta que gradualmente se fue remplazando por ánodos de metal u otras tecnologías. Los residuos de grafito estaban altamente contaminados con PCDF, PCN y otros PAHs clorados, principalmente de la reacción entre el cloro y el aglutinante de alquitrán.

Sin embargo a nivel país solo existe una empresa donde se fabrica Cloro siendo esta FLUODER que realiza el proceso de obtención del cloro mediante electrolisis que se basa, en la electrolisis de una disolución de cloruro sódico o sal común en agua (salmuera). El corazón del generador es una célula de electrolisis que contiene dos electrodos: el ánodo + es este caso el titanio y el cátodo - que es níquel. En esta célula se introduce una solución de cloruro sódico, que se obtiene simplemente disolviendo sal en agua a continuación se hace pasar una corriente continua a través de los electrodos. En el electrodo positivo (ánodo), los iones cloruro ceden un electrón y se transforman en cloro, en el agua queda el sodio (Na+) restante y en el electrodo negativo (cátodo) el hidrógeno (H+) capta un electrón y se transforma en hidrógeno (H₂).

Clase 10 b Emplazamientos de producción de organoclorados

Esta actividad no se realiza en el país.

Clase 10 c Emplazamientos de aplicación de plaguicidas y productos químicos que contienen PCDD/PCDF

Los plaguicidas/ herbicidas que contienen Dioxinas como el ácido 2,4,5 - triclorofenoxiacético (2,4,5 T) , es Fito tóxico para casi todos los vegetales de hoja ancha, especialmente algodón, tomates, ornamentales, viñedos y frutales. El compuesto es largamente persistente y tiene efectos ambientales, potencial bioacumulación y forma sustancias altamente tóxicas por termólisis. En general, el impacto a largo plazo medio ambiental del 2,4,5-T puede considerarse bajo pero se incrementa con el nivel de la impureza TCDD. Puede causar contaminación de ríos y riachuelos.

El ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4 D), es un herbicida sistémico hormonal auxínico muy común, usado en el control de malezas de hoja ancha. Es el tercer herbicida más ampliamente utilizado en Norteamérica, y el más usado en el mundo. El PCP (Pentaclorofenol) se usa en tratamientos de pre y post emergencia contra las malezas de la caña de azúcar, la piña, los frijoles y otras cosechas.

Estas sustancias han sido utilizadas anteriormente en el sector agrícola. Sin embargo no existen registros detallados en el país, pero estos productos han sido utilizados dentro del rubro herbicida hasta el año 1993, año en que fue emitida la Resolución Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG)

De acuerdo al Inventario de Plaguicidas 2017, la Cantidad de Plaguicidas Obsoletos en áreas de Oficinas Regionales del SENAVE, son las siguientes.

Tabla 14.131. Cantidad de Plaguicidas Obsoletos en áreas de Oficinas Regionales del SENAVE

Regional SENAVE ¹	Total Plaguicidas Obsoletos	
	Peso, kg	Volumen, litros
Alto Paraná	9.526	95
Amambay	128	1.529
Caaguazú	14.444	-
Caazapá	5.834	-
Canindeyú	477	-
Central	$4.300 + 83.000^2 = 87.300$	-
Chaco	35	82
Concepción	1.330	13
Cordillera	905	1.339
Itapúa	56.202	907
Misiones / Ñeembucú	11.667	-
Paraguarí/Guairá	2.041.200	2.270
San Pedro	16.809	1.056
Total general	2.245.857	7.291

Nota:

¹ Las Oficinas Regionales están situadas en ciudades capitales de los diferentes Departamentos del país. En dos casos, una oficina atiende dos Departamentos (Misiones / Ñeembucú y Paraguarí / Guairá).

² 83.000 kg, correspondiente a saldo en Ex OFAT, tras la eliminación de plaguicidas y semillas

Clase 10 d Fabricación de madera y lugares de tratamiento

Los aserraderos y plantas de fabricación de la madera suelen asociarse al uso de pentaclorofenol. Los suelos y sedimentos pueden verse contaminados debido a que estas industrias usan grandes volúmenes de agua y se encuentran por lo general cerca de ríos.

Sin embargo por resolución 448/93 del MAG se prohíbe el uso de los pentaclorofenatos y otros productos organoclorados en el tratamiento de la madera.

Clase 10 e. Fábrica de Textiles y Cueros

Este sector ha utilizado y sigue utilizando PCDD/PCDF y otros COPs no intencionales que contienen productos químicos como el PCP, cloranil y ciertos tintes.

Sin embargo para la producción de textiles a nivel nacional se aplica la tecnología intermedia no MTDA, que no involucra ni la formación de PCDD/PCDF ni la transferencia de otro vector. Y en la industria del acabo de cuero no se utilizan sustancias fungicidas a bases de PCP, ya que están prohibidas desde hace unos 15 años.

Clase 10 f Uso de PCBs

Según el Inventario de PCBs 2015, se tiene cuanto sigue.

La comercialización de energía eléctrica en Paraguay¹⁰³ está a cargo de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), la cual cuenta con usuarios del Sistema Interconectado Nacional (SIN) y un sistema aislado, con un consumo anual total de 14.179 GWh. La ANDE también exporta una pequeña cantidad de energía a Argentina.

Además de la ANDE, participan en el SIN dos entidades privadas: Compañía de Luz y Fuerza S.A. (CLYFSA) de Villarrica y la Asociación de Colonias Menonitas. Ambas entidades adquieren energía de la ANDE y la comercializan en sus respectivos segmentos de atención. Los precios de comercialización de estas entidades están sujetos a los Pliegos Tarifarios de ANDE.

La cantidad total de transformadores de distribución existentes en el país, no es exacto, sin embargo se puede estimar una cantidad de aproximadamente 115.000 unidades, siendo la ANDE la empresa que mayor cantidad posee. La cantidad de transformadores de distribución en uso de la ANDE es de 66.262 unidades y en desuso es de 17.716 unidades.

La mayor cantidad de transformadores en desuso se encuentran en el Depósito de Laurelty, ubicado en la Ciudad de San Lorenzo. En su interior se almacenan diversos objetos en desuso, entre los que se encuentran transformadores de potencia, de distribución, aceites y suelos contaminados, residuos eléctricos electrónicos, vehículos, entre otros. En el año 2015 ocurrió un incendio dentro de las instalaciones del Depósito de Laurelty afectando grandes cantidades de transformadores que contenían PCBs entre otros productos allí almacenados, generándose emisiones de Dioxinas y Furanos.

103 *Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), Dirección de Recursos Energéticos Primarios*

Respecto a los transformadores de distribución en desuso almacenados en el Depósito de Laurelty, se tiene 21.824 unidades ubicadas en depósitos abiertos y 405 en depósitos cerrados, de aquellos transformadores almacenados en depósito abierto se tiene aquellos afectados y no afectados por el incendio siendo 8.477 unidades afectadas directamente por el incendio asumiéndose en su totalidad contaminados por PCBs y 13.347 unidades no afectadas.

El segundo depósito con mayor cantidad de transformadores en desuso se encuentra en Ciudad del Este donde existen aproximadamente 2.310 unidades de transformadores, en el lugar existe una escuela muy próxima a sus instalaciones, además existe un predio que se encuentra cerrado por rejas en donde se constató el robo de algunos transformadores en desuso puesto que esto es vendido de manera informal como chatarra y se visualiza el aceite que fue derramado en la zona para facilitar la extracción del transformador del lugar. En los demás 24 depósitos restantes distribuidos en todo el país también se visualizan las mismas condiciones de almacenamiento siendo estos a la intemperie, no existen categorización de los mismo de acuerdo al año de fabricación ni al contenido de PCBs en los aceites, se encuentran en zonas urbanas incluso en alguno se encuentran cercas de zonas de perforación de pozos para agua potable y los suelos indican presencia de derramamiento de aceites.

Por último se encuentra el área de manteniendo de transformadores de la ANDE, las instalaciones se encuentran dentro del predio ubicado sobre Boggiani en la Ciudad de Asunción. Dentro de sus instalaciones se realiza el mantenimiento de todos los transformadores que son traídos de otros lugares del país, allí estos son dispuestos a la intemperie pudiéndose notar en el suelo derrames de aceites y durante los procesos de cambio de aceites también ocurre perdidas y filtraciones que son visualizados en los tanques y en los suelos próximos.

Respecto al sector privado, se tiene unas 35 empresas identificadas, dedicadas al mantenimiento de transformadores, que también representan riesgo de contaminación por eventual mala gestión de los aceites dieléctricos, sobre todo cuando se trata de transformadores antiguos.

Clase 10 g Utilización de cloro en la producción de metales y de químicos inorgánicos.
Esta actividad no se realiza en el país.

Clase 10 h Incineradores de residuos

La empresa SERMAT S.A. es la encarga de la recolección, transporte y disposición final de residuos médicos y peligrosos, la misma se encuentra en la ciudad de Villa Hayes del Departamento de Presidente Hayes a aproximadamente 25 km de la ciudad de Asunción.

El lugar cuenta con cinco hectáreas y cuenta con 3 hornos incineradores que realizan el proceso que asegura la destrucción del residuo peligroso, convirtiéndolo en gases y restos sólidos incombustibles (cenizas), que posteriormente se trasladan a la celda de seguridad ubicada en el relleno sanitario, con una producción de incineración aproximada 629.996 kg al año.

Clase 10 i Industria Metalúrgicas

En las industrias metalúrgicas generalmente los metales pesados constituyen los contaminantes principales asociados, mientras que el PCDD/ PCF se consideran un derivado menor.

A nivel país existe una empresa dedicada a la producción de acero, se realiza en la Planta Industrial VETORIAL S.A., la cual se encuentra ubicada en la ciudad de Villa Hayes a 38 km de la ciudad de Asunción, siendo los principales productos barras de acero conformadas para construcción civil, palanquillas, alambrones, laminado y barras de acero lisas para estructura metálica.

Clase 10 j Incendios Accidentales

Los incendios pueden producir hollín y residuos con concentraciones elevadas de PCDD/ PCDF, la quema de compuestos aromáticos clorados generan elevados niveles de contaminación, como el caso de quemaduras de transformadores con PCBs como el caso del incendio ocurrido en el depósito de la ANDE establecido en Laurety de la Ciudad de San Lorenzo en el año 2015.

Cuando se realizan quemaduras en edificios con cantidades concentradas de material de combustión lenta o con niveles elevados de PVC, también pueden generar emisiones y depósitos con altos niveles de PCDD/PCDF, que por lo general se concentran en hollín.

Según el informe de estadísticas del Cuerpo de Bomberos Voluntarios del Paraguay en el año 2015 ocurrieron aproximadamente 3.132 incendios entre los que se encuentran estructuras, vehículos entre otros. Y según estadísticas la quema de pastizales y bosques alcanza una totalidad de 3.214.446,96 hectáreas que fueron afectadas por los diferentes siniestros a lo largo de todo el año.

Clase 10 k Dragado de sedimentos y de llanuras aluviales contaminados.

Los sedimentos procedentes de puertos o de vertidos acuosos de cañerías industriales proveniente de actividades industriales pueden estar contaminadas con PCDD, HCB y otros contaminantes como metales pesados.

Al realizar canales para preservar las vías de acceso, es frecuente que los sedimentos se draguen y se depositen en la tierra, de esta forma lo único que se logra es retirar la contaminación de su ubicación y de su medio acuático y trasladar la contaminación a otro lugar que puede constituir nuevos riesgos. A nivel país no existen registros ni datos de dragado de sedimentos, sin embargo si se realiza el dragado de ríos para recargar o nivelar sitios que se desea intervenir en el caso que esta sea necesario.

Clase 10 l Vertedero de residuos

En los lugares donde se hayan eliminado productos o residuos, es probable que los contaminantes pasen al ambiente, los PCDD/PCDF permanece relativamente estable en rellenos sanitarios o vertederos siempre que no haya otro depósito orgánicos que favorezcan la filtración o escape de agua que pueda desplazar la contaminación. Ac-

tualmente a nivel país existen 330 vertederos y rellenos sanitarios ubicados en todo el país, siendo solos dos con capacidad de disposición final de residuos médicos y peligros, una ubicada en la ciudad de Villa Hayes ya anteriormente descripta y la otra es la empresa llamada Kuarahy ubicado en el km 12 lado Monday a 6,5 km de la Ruta Internacional N° VII del Distrito de Ciudad del Este del Departamento del Alto Paraná.

Clase 10 m Emplazamientos de caolín y arcilla caolinifera

De acuerdo a datos proporcionados por el Vice Ministerio de Minas y Energía existe un total de 13 minas de arcillas caolínicas pero estas no son explotadas, existen también 3 lugares de extracción de caolín distribuidas en las zonas de Itauguá (Departamento Central) e Itacurubí de la Cordillera (Departamento de la Cordillera) con una profundidad superior a 4 metros.

Las minas de caolín de profundidad hasta 4 metros se hallan ubicadas en el Departamento Central y Cordillera. Las minas de menor profundidad de hasta 1 metro se hallan concentradas en el Departamento de Paraguari en dirección a las localidades de Sapucaí y Caballero. Las mismas no son explotadas.

Tabla 14.132. Resultados del Inventario 2015

N°	Grupos Categorías	Emisiones anuales en gramos de EQT				
		Aire	Agua	Suelo	Producto	Residuos
1	Incineración de residuos	2,2441				0,2058
1.b	Incineración de residuos peligrosos	0,0225				0,0578
1.c	Incineración de residuos médicos	2,22				0,148
1. g	Destrucción de carcasa de animales	$1,621 \times 10^{-3}$				
2	Producción de metales ferrosos y no ferrosos	$2,053 \times 10^{-3}$				
2.c	Producción de hierro y acero	$7,15 \times 10^{-4}$				
2.l	Recuperación térmica de cables	0,00133182				
3	Generación de energía y calor	3,6708				1,535387
3.a	Plantas eléctricas que utilizan combustible fósil	$5,84 \times 10^{-3}$				0,0015
3.b	Plantas eléctricas que utilizan biomasa	2,254				1,5328
3.d	Calefacción y cocina domestica con biomasa	1,406				$1,087 \times 10^{-3}$
3.e	Calefacción y cocina domestica con combustible fósil	0,004973				
4	Productos Minerales	1,400161			$4,23 \times 10^{-4}$	$1,41 \times 10^{-4}$
4.a	Producción de Cemento	0,04412				
4.b	Producción de Cal	1,3359				
4.c	Producción de Ladrillo	$1,41 \times 10^{-3}$			$4,23 \times 10^{-4}$	$1,41 \times 10^{-4}$
4.d	Producción de Vidrio	$6,13 \times 10^{-3}$				
4.f	Mezcla de Asfalto	0,0126				

5	Transporte	0,227334				
5.a	Motores 4 tiempos	0,024834				
5.b	Motores 2 tiempos	$7,51 \times 10^{-3}$				
5.c	Motores diésel	0,12227				
5.d	Motores de aceite pesado	0,07272				
6	Procesos de quema a cielo abierto	68,71		7,2355		
6.a	Quema de Biomasa	28,68		5,83		
6.b	Quema de residuos e incendios accidentales	40,03		1,4055		
7	Producción y uso de productos químicos y artículos de consumo		2,92718		0,45926	0,05886
7.a	Producción de celulosa y papel		$2,890 \times 10^{-3}$		0,45875	
7.b	Productos químicos Inorganoclorados		0,03706			0,05886
7.g	Producción Textil				0,00051	
8	Otros - Varios	0,106909			1,0548	3,15810
8.a	Secado de Biomasa	0,1054			1,0548	0,1030
8.b	Crematorios	$4,2 \times 10^{-5}$				$2,625 \times 10^{-4}$
8.c	Casa de Humo	$1,18 \times 10^{-3}$				$7,9 \times 10^{-9}$
8.d	Limpieza en seco					3,05456
8.e	Consumo de tabaco	$2,87 \times 10^{-4}$				$2,87 \times 10^{-4}$
9	Eliminación - Relleno Sanitario		0,24501			4,033
9.a	Relleno Sanitario		0,04366			3,9530
9.b	Alcantarillado / Tratamiento		0,03936			0,0800
9.c	Vertido en Aguas Abiertas		0,16199			
10	Emplazamiento y Puntos Calientes	-				
	TOTAL	76,361357	0,28496	7,2355	1,514483	8,99428
	TOTAL GENERAL					94,38758982 gr. EQT/año 2015

Revisión de Inventarios 2008 - 2015

Tabla 14.133. Comparación de las emisiones entre el año 2008 y 2015

N°	Categorías	Emisiones anuales en gramos	
		2008	2014
1	Incineración de residuos	69,1214	2,4499
2	Producción de metales ferrosos y no ferrosos	0,195	$2,053 \times 10^{-3}$
3	Generación de energía y calor	0,4819	5,206187
4	Productos Minerales	0,4124	1,400725
5	Transporte	0,3378	0,227334
6	Procesos de quema a cielo abierto	36,813	75,9455
7	Producción y uso de productos químicos y artículos de consumo	0,0002	0,55812
8	Otros - Varios	1,8199	4,319809
9	Eliminación - Relleno Sanitario	3,863	4,27801
10	Emplazamiento y Puntos Calientes	48,112	-
	TOTAL	161,157	94,38758982

En cuanto a los cálculos para los puntos caliente los transformadores con PCBs fueron los mayores aportantes de emisiones en productos para el año 2008, en dicho inventario se realizó el análisis cuantitativo de la cantidad de PCBs que existe en transformadores en el territorio paraguayo, sin embargo para el inventario del año 2015 éste análisis no fue efectuado no pudiendo determinarse la cantidad de emisiones con respecto a PCBs en transformadores y capacitores.

Sobre este punto actualmente existe un proyecto denominado “Fortalecimiento de la Gestión Ambientalmente Racional y Eliminación Final de los PCBs en Paraguay” que tiene como objetivo proteger la salud humana y el medioambiente a través de la gestión ambientalmente adecuada de equipos y desechos que contienen PCBs. Dicho Proyecto es prioridad para el Gobierno Nacional esperándose que brinde una solución definitiva a esta problemática. A través de la SEAM y con el acompañamiento de la ANDE los procesos se iniciarán en el 2018.

CONCLUSIONES

Emisión total

El resultado del Inventario Nacional del año 2015 da un valor de generación total de Dioxinas y Furanos de **94,38758982 gr.** de EQT indicando que hubo una disminución sustancial en comparación con el año 2008 donde las emisiones totales fueron de 257 gr. de EQT.

Los mayores porcentajes corresponden a la emisión al aire con un 80,9 % seguidamente las emisiones en residuos con un 9,5 % y en suelo con 7,7%, siendo los de menor proporción en agua con 0,3% y en producto con 1,6%. La mayor variación en cuanto a las emisiones se encuentran en la incineración de desechos ya que para el año 2008 las emisiones al aire iban de 69,394 gr y en residuos 0,508 gr, sin embargo esto cayó drásticamente para el año 2015 siendo las emisiones al aire para dicho año de 2,244 gr. y para residuos 0,2058 gr, lo que indicaría una mejor gestión de residuos tanto peligroso como hospitalarios.

Emisiones al aire

La emisión total al aire en el año 2015 fue de **76,361363 gr.** EQT. Al respecto se destacan los siguientes puntos:

Los procesos de quema a cielo abierto corresponden al 89,98 % de las emisiones liberadas al aire donde los mayores aportantes son la quema de biomasa ya sea quema de pastizales y bosques además de la quema de residuos domésticos incontrolados. Cabe destacar que las emisiones también se vieron disminuidas en comparación al año 2008 en la categoría incineración de desechos médicos ya que anteriormente las emisiones al aire alcanzaban el 68,8 gr de EQT viendo estos resultados se realizó una mejoría en la gestión de la misma dando vida a la Ley N° 3.361/07 “De Residuos Generados en los Establecimientos de Salud y Afines” y su Decreto Reglamentario N° 6.538/11 donde aporta a las autoridades sanitarias pertinentes, las pautas para la evaluación, seguimiento

y monitoreo sanitario, esta mejoría ambiental se vio como resultado en las emisiones del año 2015 donde se alcanzaron niveles de 2, 2 gr de EQT este resultado radica de las mejoras prácticas ambientales en el tratamiento de residuos médicos, porque se instalaron nuevas tecnologías de tratamiento como el auto clavado que es el método de esterilización de residuos médicos contaminados, uno de los más aceptados por sus bajos costos, por ser amigable con el medio ambiente y porque permite manejar grandes volúmenes, los cuales son posteriormente reducidos y transformados en desechos domésticos normales totalmente estériles.

Emisiones al agua

Las emisiones de Dioxinas y Furanos al agua fueron de **0,28496 gr. EQT** donde el mayor aportante es la Eliminación/ Relleno Sanitarios con un valor de 0,24501 gr. EQT de Dioxinas y Furanos liberados al agua.

Emisiones al suelo

Las emisiones de Dioxinas y Furanos al suelo fueron de **7,2355 gr EQT** que corresponde al 7,7 % del total, donde nuevamente los mayores aportantes son los procesos de quema a cielo abierto siendo la quema de biomasa el que mayor cantidad de emisiones arroja en el suelo.

Emisiones en Producto

La emisión total en producto fue de **1,514483 gr** de EQT que corresponde solo al 1,6 % de las emisiones generales, siendo el mayor aportante el secado de biomasa con 1,0548 gr de EQT. Esto se debe principalmente a la producción y secado de granos que se realiza a nivel país.

En comparación al año 2008 las cantidades de emisión en productos fueron el 48,1 gr de EQT lo que representó el 18,81%, este resultado provino directamente del análisis de PCBs en transformadores y capacitores existentes a nivel país, dado que en el año 2015 no pudo realizarse estos análisis las emisiones solo representaban el 1,04% de las emisiones generales producidas nacionalmente.

Emisiones en Residuos

Las emisiones de Dioxinas y Furanos en residuos fueron de **8,991428 gr EQT**, donde el mayor aportante son los rellenos sanitarios con una producción aproximada de 611.800,704 toneladas de residuos generales depositados en diferentes rellenos sanitarios anualmente, liberando 3,9530 gr de EQT.

RECOMENDACIONES

Como recomendación general se establece que para que las emisiones de Dioxinas y Furanos sean reducidas es necesaria la implementación de mejores técnicas disponibles, mediante la introducción cuando factible de tecnologías limpias.

Se establecen algunas medidas a fin de lograr la disminución en las emisiones no intencionales de Dioxinas y Furanos.

- Ejercer un mayor control sobre el cumplimiento de la Ley 3.956 de “Gestión Integral de los residuos sólidos en la República del Paraguay” a fin de mejorar el manejo y la disposición final de los residuos.
- Incentivar el uso de tecnologías que generen menor cantidad de residuos.
- Evitar la práctica de quema de bosques y pastos para la renovación de los mismos, buscando mejores alternativas ambientales de manejo.
- Identificar aquellos procesos y prácticas que generan la mayor generación de Dioxinas y Furanos a fin de implementar mejoras en los procesos de producción y desarrollar sistemas de tratamiento para las emisiones atmosféricas.
- Implementar la sistematización de la información de modo a que sea de fácil acceso
- Implementar medidas de divulgación, concientización y educación
- Elaborar un plan de acción para la gestión de existencias y residuos de Plaguicidas.
- Elaborar un plan de gestión ambientalmente apropiada de PCBs.



servisur

Alberdi 2890. Tel.: 021392 232 / 0981282 716

Email: servisurpy@gmail.com

Diseño y Diagramación: **Diego Ferreira**

Todos somos SEAM

DATOS DE CONTACTO

| Correo electrónico: cops.paraguay@gmail.com
| Dirección: Avenida Madame Lynch N° 3500
esq. Reservista de la Guerra del Chaco
Asunción, Paraguay
| Teléfono: 021 287 9000 int. 216

LINK DE DESCARGA

