



**EL PLASTICO A FAVOR DE LA VIDA**

INFORMA - ASESORA - ASISTE  
EN EDUCACION Y GESTION AMBIENTAL

## *Boletín Técnico Informativo N° 27*

### ***ANALISIS DEL CICLO DE VIDA DE TRES TIPOS DISTINTOS DE BOLSAS DE COMERCIO. Plástico Reciclable, Plástico Biodegradable, Papel Reciclado y Reciclable***

*Estudio realizado por Bousted Consulting&Associated LTd (BCAL) y  
American Chemical Council (ACC, Estados Unidos)  
2007*

*Resumen Ejecutivo*

**Centro de Información Técnica - CIT  
23 de marzo de 2009**

---

## **INTRODUCCIÓN**

El Análisis del Ciclo de Vida (ACV) denominado en inglés Life Cycle Analysis (LCA) es una de las herramientas más modernas, eficientes y usadas extensivamente para evaluar comparativamente el impacto ambiental de productos de consumo fabricados con distintas materias primas durante su existencia. Tiene en cuenta todos los recursos usados en su fabricación, distribución, uso por parte del ciudadano, disposición final así como de todas las emisiones (gaseosas, líquidas y sólidas) generadas durante el ciclo de vida.

El Ciclo de Vida de un producto considera toda la “historia” del producto, desde su origen como materia prima hasta su final como residuo. Se tienen en cuenta todas las fases intermedias como transporte y preparación de materias primas, manufactura, transporte a mercados, distribución, uso, disposición final, etc.

Este análisis también se denomina Ecobalance ó análisis de un producto desde la cuna a la tumba (From cradle to grave).

El ACV es una de las herramientas más usadas para determinar la sustentabilidad de los distintos productos de consumo.

### **Análisis del Ciclo de Vida de tres tipos de bolsa de comercio: Bolsa tradicional de Polietileno, bolsa compostable y bolsa fabricada con fibra reciclada**

Con el objetivo de eliminar todo lo que no sea “verde”, los plásticos parecen ser un blanco natural. Con su uso extendido en productos de envasamiento, algunos opinan que contribuyen a las condiciones ambientales incluyendo desde el incremento de la polución, el impacto en los rellenos sanitarios hasta la dependencia de los países del petróleo. En respuesta a esto algunas ciudades y provincias han adoptado legislaciones que prohíben los plásticos usados en bolsas de comercio (supermercados) por ejemplo hechas de Polietileno y están a favor de materiales tales como telas, plásticos compostables o papel.

¿Pero cambiando las bolsas de comercio hechas de Polietileno por algún otro material garantiza la eliminación de efectos desfavorables al medio ambiente? Nosotros sabemos que cada producto – a través de su producción, uso y disposición final – tiene un impacto ambiental. Esto es debido al uso de materias primas, energía durante el proceso de producción y la emisión de polución en el aire, efluentes de agua y residuos sólidos.

¿Más específicamente, las bolsas de comercio hechas de otros materiales tales como papel ó plásticos compostables son realmente mejores para el medio ambiente comparando con las bolsas plásticas tradicionales? Hasta el momento no hay una evidencia concluyente que soporte la prohibición de la bolsa plástica de un solo uso a favor de las bolsas de papel con el argumento de reducir el litter, reducir la dependencia de los países del petróleo ó bajar la cantidad de residuos sólidos que van a los rellenos sanitarios. Además, hay una muy limitada información de los atributos ambientales de las bolsas de plástico compostables y cómo se desempeñan comparando con las bolsas tradicionales de plástico ó de papel.

Para ayudar a informar acerca del impacto ambiental de las bolsas de comercio, la Progressive Bag Alliance contrató a Bounstead Consulting & Associates Ltd (BCAL) para realizar un Análisis del Ciclo de Vida (LCA: Life Cycle Assessment) de tres tipos de bolsas de comercio: La bolsa tradicional hecha con Polietileno, la bolsa fabricada con plástico compostable (Una mezcla de 65 % de Ecoflex, 10 % de Polilactic Acid (PLA) y 25 % de Carbonato de Calcio y una bolsa de comercio de papel fabricada usando 30 % de fibra reciclada.

El Análisis de Ciclo de Vida ponderó en cada paso las etapas de producción, distribución y disposición final de las bolsas de comercio. Fue reconocido que la bolsa tradicional de plástico puede no tener la misma capacidad de acarreo ó de carga que una bolsa de papel, así que para examinar el efecto real de la capacidad de acarreo ó de carga se realizaron dos cálculos: uno sobre la base de 1:1 y otro sobre la base de un ajuste de 1:1,5 del papel respecto al plástico. (Se necesita 1,5 bolsas de Polietileno por cada bolsa de papel)

BCAL compiló los datos del ciclo de vida de las bolsas plásticas de Polietileno y de las bolsas plásticas compostables de la Progressive Bag Alliance. Además, BCAL obtuvo la información sobre la resina plástica compostable EcoFlex del productor de la resina BASF. BCAL completó el conjunto de datos para realizar el LCA usando información extraída de la base de datos de The Bounsted Model and Database así como de la literatura técnica. BCAL usó el Bousted Model for LCA para calcular el ciclo de vida de cada tipo de bolsa de comercio, obteniendo resultados sobre uso de energía, uso de materias primas, uso de agua, emisiones gaseosas, efluentes en el agua y residuos sólidos.

Los resultados muestran que la bolsa de Polietileno de un solo uso tiene muchas ventajas sobre los otros dos tipos de bolsas: las fabricadas con EcoFlex y con papel fabricadas con un mínimo de 30 % de fibra reciclada.

La siguiente tabla muestra cuantitativamente las ventajas con referencia a los distintos impactos en el medio ambiente

<b>RESUMEN DEL IMPACTO DE VARIOS TIPOS DE BOLSAS</b>			
(Capacidad de carga equivalente a 1000 bolsas de papel)			
	<b>PAPEL (30% de fibra reciclada)</b>	<b>PLÁSTICO COMPOSTABLE</b>	<b>POLIETILENO</b>
Energía Total Usada (MJ)	2622	2070	763,0
Combustible Fossil Usado (Kg)	23,2	41,5	14,9
Residuo Sólido Urbano (Kg)	33,9	19,2	7,0
Emisiones de Gases con Efecto Invernadero (CO2 Equiv. Tns)	0,08	0,18	0,04
Uso de Agua Dulce (litros)	3800	3850	220,0

**Fuente:** Bousted Consulting & Associates and ACC (American Chemical Council)

Cuando se compara con las bolsas de papel con 30 % de fibra reciclada las bolsas de Polietileno usan menos energía en términos de combustibles para la fabricación, menos petróleo y menos agua dulce. Además las bolsas de comercio de Polietileno emiten menos gases de efecto invernadero, menos emisiones que provocan lluvia ácida y menores residuos sólidos.

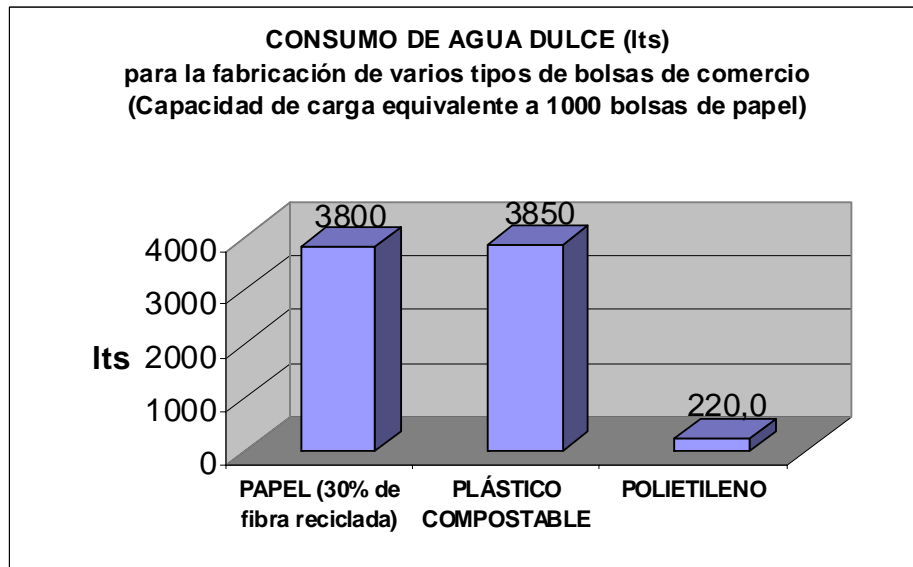
La misma tendencia existe cuando se compara la típica bolsa de comercio de Polietileno con las bolsas de comercio fabricadas con resina plástica compostable: Las bolsas plásticas tradicionales de comercio usan menos energía en términos de combustibles para la fabricación, menos petróleo, menos agua dulce, emiten menos gases de efecto invernadero, menos emisiones que provocan lluvia ácida y menos residuos sólidos.

Los resultados de este estudio fueron revisados y controlados por otras consultoras con la supervisión de una tercera parte con significativa experiencia en LCA para asegurar que los resultados son confiables y repetibles. Estos resultados afirman la conclusión que cualquier decisión prohibiendo las bolsas plásticas tradicionales de comercio a favor de bolsas fabricadas con materiales alternativos (Plástico compostable ó papel reciclado) resultará en un significativo incremento del impacto ambiental a través de varios aspectos desde el efecto del calentamiento global hasta el uso de valiosos recursos de agua dulce.

Como resultado de estos estudios, los consumidores y los legisladores deberían reevaluar la prohibición de las bolsas de comercio tradicionales de plástico dado que las consecuencias indeseables pueden ser significativas en el largo tiempo.

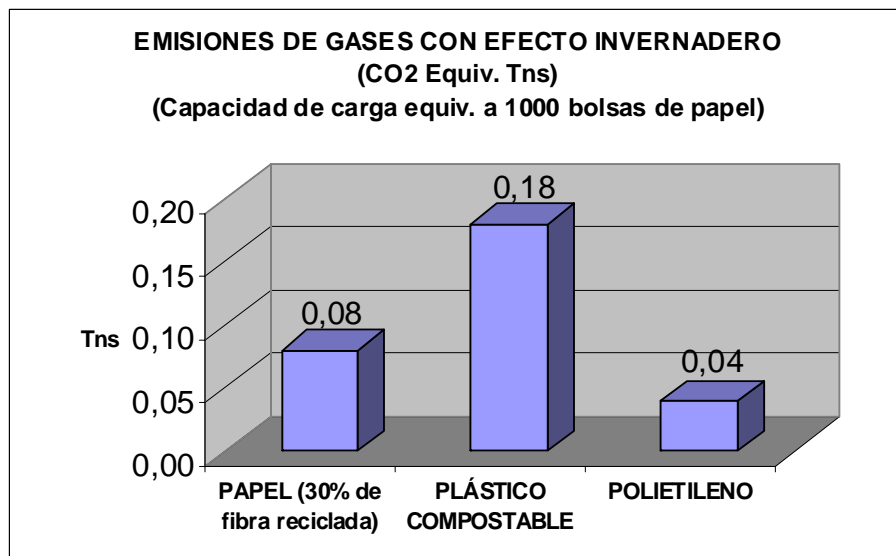
En los siguientes gráficos se muestra comparativamente el impacto ambiental de los tres tipos de bolsas

Consumo de agua dulce:



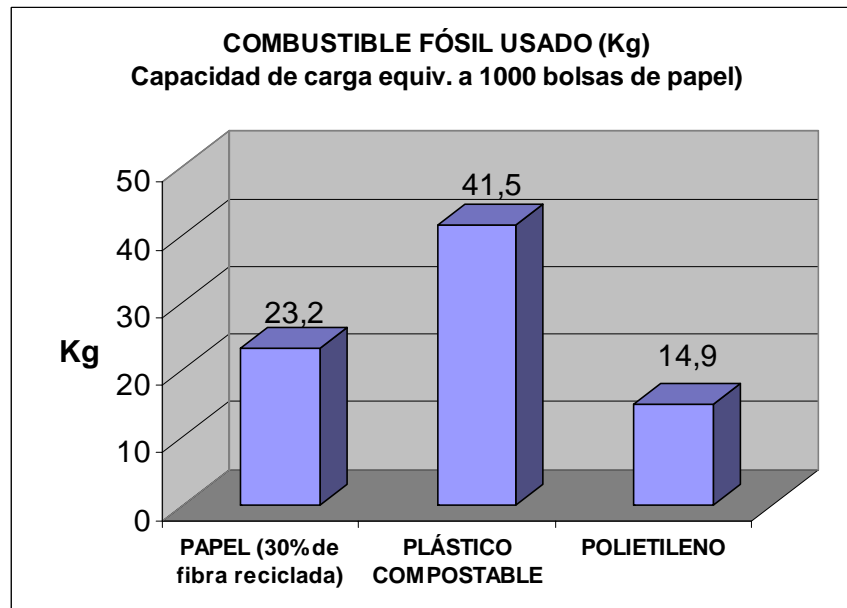
El agua dulce es uno de los elementos cada vez más escasos en la naturaleza. Solo el 3 % del agua de la tierra es dulce y el 66 % de ella se encuentra en forma sólida en los glaciares y en los hielos polares. La mayoría del resto es agua subterránea y solo el 0,3 % es agua dulce que se encuentra en la superficie de la tierra. En el ciclo de vida las bolsas tradicionales de Polietileno consumen 17 veces menos de agua dulce comparando con las bolsas de papel y las de plástico compostable.

Emisión de gases con efecto invernadero:



La emisión de gases con efecto invernadero (CO<sub>2</sub>, Metano, SO<sub>x</sub>) es uno de los problemas más acuciantes del mundo actual por su impacto en el cambio climático. Existen acuerdos internacionales como el de Kioto para la reducción de los mismos con metas estrictas de reducción que los principales países del mundo están cumpliendo. Las bolsas de comercio comunes de Polietileno emiten la mitad de gases con efecto invernadero comparando con las de papel y 4,5 veces menos que las fabricadas con plástico compostable.

Combustible fósil usado:



El uso de combustible fósil es un factor importante a tener en cuenta y contrariamente a lo que es la creencia generalizada las bolsas plásticas son las que menos combustibles fósiles consumen. Las bolsas de comercio de Polietileno consumen 36 % menos de combustible fósil que las de papel y un 64 % menos que las fabricadas con plástico compostable.

#### **FUENTE DE DATOS PARA LOS CÁLCULOS DEL CICLO DE VIDA**

A continuación se describen los datos requeridos y usados para cada tipo de bolsa por BCAL y la Progressive Bag Alliance.

- 1) Bolsa de papel reciclable: Como inicio BCAL proveyó los datos de uso de combustibles y de materias primas extraídas de la tierra, incluyendo el cultivo y crecimiento de los árboles, talado y transporte de todos los materiales. BCAL agregó las operaciones del proceso de una planta de pulpa y papel kraft sin blanqueado del papel incluyendo una planta de reciclado de cajas de cartón corrugado; la conversión del papel a bolsas; un circuito cerrado para convertir residuos de bolsas de papel; embalaje y transporte de las bolsas a los comercios minoristas; el uso por parte de los consumidores y la disposición final. Los datos para la mayoría de las operaciones mencionadas de alguna manera u otra se encuentran en el Modelo Bousted y su base de datos. Weyerhaeuser informó que su bolsa de papel para comercio sin blanquear contiene 30 % de reciclado post consumo y que usan tintas con base de agua. Por lo tanto en este estudio BCAL usó 30 % de material reciclado. Esto también refleja la legislación en vigencia donde se requiere un mínimo de material reciclado (Ver la ordenanza del municipio de la ciudad de Oakland que requiere un 40 % de material reciclado). En las operaciones que conducen a la disposición final BCAL consideró los datos de la recolección, generación y recuperado de los residuos sólidos municipales obtenidos por las agencias del gobierno y datos de la EPA (Environmental Protection Agency, USA) que en 2005 mostraron que el reciclado de las bolsas de papel era del 21 %, la combustión con generación de energía era del 13,6 % y el resto, o sea un 65,4 % iba al relleno sanitario. Se consideraron también otras dos opciones de disposición final: Compostaje y dos escenarios de rellenos sanitarios.

- 2) Bolsas plásticas reciclables: Se incluyeron en el análisis la extracción de combustibles y materias primas de la tierra; el transporte de materiales; todos los materiales y operaciones para la producción de la resina de polietileno de alta y baja densidad; conversión de la resina en bolsas; embalaje y transporte de las bolsas a los comercios minoristas; uso por parte del consumidor final y la disposición final. En las operaciones que conducen a la disposición final BCAL consideró los datos de la recolección, generación y recuperado de los residuos sólidos municipales obtenidos por las agencias del gobierno y datos de la EPA (Environmental Protection Agency, USA) que en 2005 mostraron que se reciclaba un 5,2 % de las bolsas plásticas de comercio, la combustión con recuperación de energía de las bolsas plásticas de los residuos sólidos municipales era del 13,6 % resultando por lo tanto que un 81,2 % iba a los rellenos sanitarios. Se consideraron también otros dos escenarios de rellenos sanitarios.

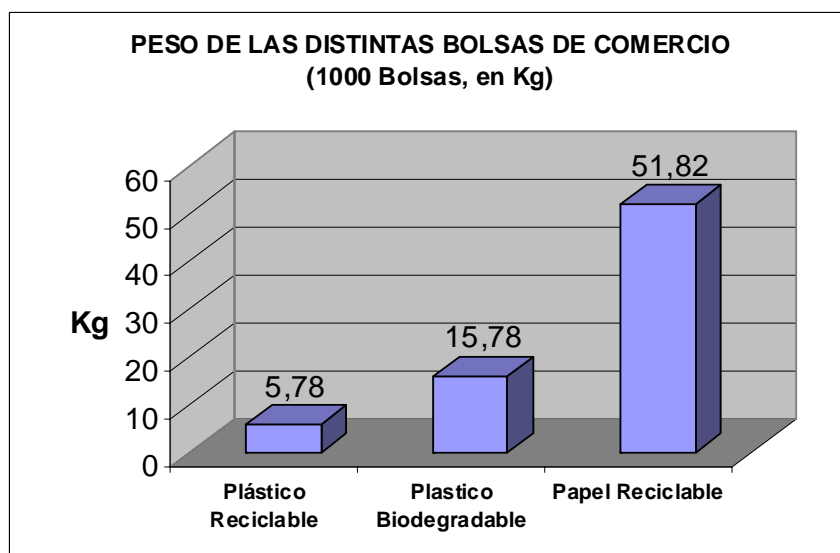
Los datos de las operaciones de conversión de resina a bolsas se recolectaron de un miembro de la Progressive Bag Alliance que produce solamente bolsas plásticas de comercio. Los datos obtenidos representaban la producción total de 2006. Todo el residuo de polietileno es reprocesado en la misma planta y así se incluyó en el estudio. Todas las tintas son basadas en agua y se proveyeron las formulaciones. La producción y provisión de toda la resina de polietileno está basada en materiales producidos por productores localizados en el área de Houston. Las cajas de cartón corrugado (para transportar la resina hasta el transformador) se consideraron de material reciclado para reflejar la información de la empresa proveedora que se usa entre un 30 % a 40 % de fibra reciclada post consumo.

- 3) Bolsas de plástico biodegradable (Mezcla de EcoFlex y PLA). Se incluyeron en el análisis las siguientes operaciones: la extracción de combustibles y materias primas de la tierra; producción y transporte de los materiales para todos los procesos y operaciones para la producción de la resina poliláctica (PLA); los datos sobre EcoFlex fueron provistos por BASF; así como el carbonato de calcio que convierte la mezcla EcoFlex/PLA en bolsas; embalaje y transporte de las bolsas a los comercios minoristas; uso por parte del consumidor final y la disposición final. Nuevamente la mayoría de las operaciones involucradas están contenidas en el Modelo Bousted y su base de datos. Los datos de producción de PLA fueron obtenidos de Nature Works y los datos de producción de EcoFlex de BASF. Ambas empresas Nature Work y BASF usaron el Modelo Bousted para sus cálculos de Ciclo de Vida por lo tanto los datos recibidos por BCAL fueron compatibles con otros datos usados en el estudio. Además BCAL envió los cálculos de los resultados a BASF para que confirme que los cálculos y resultados de las bolsas fabricadas con la resina compostable EcoFlex son exactos. Ingenieros de BASF confirmaron que los resultados obtenidos son correctos. En las operaciones que conducen a la disposición final BCAL consideró los datos de la recolección, generación y recuperado de los residuos sólidos municipales obtenidos por las agencias del gobierno y datos de la EPA (Environmental Protection Agency, USA) que en 2005 mostraron que se reciclaba un 5,2 %, la combustión con generación de energía representó un 13,6 % resultando que el 81,2 % se destinaba a relleno sanitario. Se consideraron también otras dos opciones de disposición final: Compostaje y dos escenarios de rellenos sanitarios. Los datos de las operaciones de conversión de la mezcla EcoFlex/PLA en bolsas fueron recolectadas durante un período de dos semanas a fines de Mayo de 2007. La producción y el suministro del PLA es en Blair, NE. La producción y suministro de EcoFlex es desde la planta de BASF en Alemania. Los ensayos realizados por un miembro de PBA (Progressive Bag Alliance) indican que el requerimiento global de energía requerido para producir 1 Kg de bolsas a partir de la mezcla EcoFlex/PLA podría ser menor que el requerimiento global de energía para producir 1 Kg de bolsas de polietileno basados sobre mediciones preliminares realizadas por ingenieros de la planta. Sin embargo estos resultados son todavía preliminares y necesitan ser confirmados en operaciones realizadas a escala industrial más amplias. Como consecuencia de ello este estudio asumió que el consumo global de energía para producir un kilogramo de bolsas de EcoFlex/PLA es igual al de producir un kilogramo de bolsa de polietileno. El reciclado de 5,2 % se asume que se destina a compostaje. La energía inherente de las bolsas biodegradables ha sido estimado por fuentes de Nature Word y BASF.

En la siguiente tabla se dan las principales especificaciones usadas en el estudio de ciclo de vida de las bolsas de comercio:

	<b>Plástico Reciclable</b>	<b>Plástico Biodegradable</b>	<b>Papel Reciclable</b>
Tamaño / Capacidad	1/6 Barril (20 lts)	1/6 Barril (20 lts)	1/6 Barril (20 lts)
Largo (cm)	55	57	43
Ancho (cm)	30,5	29,2	30,5
Fuelle (cm)	18,4	18,4	17,1
Espesor (micrones)	13	19	98 gr/m2
Color de la bolsa	Blanca	Blanca	Kraft
Material	HDPE (grado película, mezcla)	Compuesto de film biodegradable	Papel kraft sin blanquear
Ensayo Jog (golpes)	45	20	n/a
Resistencia a la rotura (Kg)	23	16	n/a
Peso por 1000 bolsas en Kg	5,78	15,78	51,82

Uno de los aspectos más destacados de la tabla anterior es el peso de los distintos tipos de bolsas. Las bolsas de papel pesan prácticamente 10 veces más que las de polietileno y las de plástico biodegradable pesan casi 3 veces más. Esto tiene un impacto enorme en la logística para distribuir las bolsas en los comercios ya que hacen falta mucho más camiones de transporte que en su recorrido emiten CO<sub>2</sub> que tiene efecto invernadero. En el gráfico siguiente se tiene la comparación del peso de las distintas bolsas



## **EPILOGO**

Este estudio muestra en base a información científica elaborada por una empresa con vasta experiencia en estudios de Ciclo de Vida las ventajas de las bolsas de comercio fabricadas con polietileno. Este estudio ha sido sometido a la revisión de otras empresas con experiencia similar y a los fabricantes de las distintas materias primas para verificar su veracidad y exactitud. Este es solo un resumen de un estudio muy largo y detallado realizado por BCAL que puede ser consultado en Plastivida® Argentina donde se encuentra la versión completa.

## **Fuentes de Bibliográficas**

- 1) Bousted Consulting & Associates Ltd. "Life Cycle Assessment for Tree Types of Grocery Bags – Recyclable Plastic; Compostable, Biodegradable Plastic; and Recycled, Recyclable Paper" Prepared for the Progressive Bag Alliance - [www.bousted-consulting.co.uk](http://www.bousted-consulting.co.uk)
- 2) American Chemical Council. [www.americanchemistry.com](http://www.americanchemistry.com) Estudio realizado en el 2007



**EL PLASTICO A FAVOR DE LA VIDA**

INFORMA - ASESORA - ASISTE  
EN EDUCACION Y GESTION AMBIENTAL

**PUBLICACIONES C.I.T CENTRO DE INFORMACION TÉCNICA**

**BOLETINES TECNICOS – Títulos a la fecha**

1. Plásticos ignífugos o no inflamables.
2. Residuos Plásticos. Su aprovechamiento como necesidad.
3. Plásticos: su origen y relación con el medio ambiente.
4. ¿Qué hacer con los plásticos cuando concluyen su vida útil?
5. Manejo de los Residuos plásticos en Diferentes partes del mundo.
6. La relación entre los plásticos y los moduladores endocrinos.
7. Informe técnico sobre la performance ambiental de las bolsas plásticas.
8. La relación entre la biodegradación y los residuos plásticos.
9. Guía didáctica de las normas ISO – Serie 14.000.
10. Aportes para el capítulo “Envases” de una eventual Ley de Residuos Sólidos Urbanos.
11. Manual de valorización de los Residuos Plásticos.
12. Juguetes de PVC.
13. Gestión de los Residuos Plásticos Domiciliarios en la Argentina, Estados Unidos y Europa.
14. Esteres de Ftalatos su Relación con el PVC y sus Diferentes Aplicaciones.
15. Plásticos en la Construcción: su contribución a la Salud y el Medio Ambiente.
16. Plásticos de aplicación en el campo de la Salud: Envases Farmacéuticos y Cosméticos.
17. Envases Plásticos: Su relación con el Medio Ambiente
18. Recuperación Energética - a través de la co-combustión de residuos plásticos mixtos domiciliarios y residuos sólidos urbanos.
19. Estudio comparativo: envases descartables de PET vs. retornables de Vidrio.
20. Consideraciones Ambientales de las Bolsas de Comercio de Polietileno.
21. Degradación de los Materiales Plásticos.
22. Posición de Plastivida Argentina con respecto a los plásticos Biodegradables.
23. Seguridad en el uso de recipientes plásticos en el horno a microondas y de botellas de agua en la heladera.
24. Posición de la Cadena de Valor de la Fabricación de las Bolsas Plásticas
25. Plásticos Biodegradables, ¿qué son? Y su relación con los RSU.
26. Position Paper Gestión de los Plásticos al final de su vida útil.
27. Análisis del Ciclo de Vida de tres tipos distintos de Bolsas de Comercio – Plástico Reciclable, Plástico Biodegradable; Papel Reciclado y Reciclable.

**CENTRO DE INFORMACIÓN TECNICA**

Reconquista 513 – 5° Piso – Of. B - (C1003ABK) Capital Federal  
Tel / Fax: 011 4312-8158/8161 – E-mail: [plastividaarg@plastivida.org.ar](mailto:plastividaarg@plastivida.org.ar)

**[www.plastivida.com.ar](http://www.plastivida.com.ar)**