

Rev. Cienc. Tecnol.

Año 14 / N° 17 / 2012 / 9–17

Analisis ambiental de bolsas de transporte de mercancías en la ciudad de Salta

Environmental analysis of goods bags in the Salta city

Gloria del C Plaza; Mónica N. Pasculli

Resumen

Se analiza el perfil ambiental de diferentes tipos de bolsas de mercancías en la ciudad de Salta, considerando las categorías ambientales de potencial de calentamiento global e impacto visual en su ciclo de vida. Se evalúa la mejor tecnología de tratamiento/disposición final de las mismas considerando distintos criterios. Las bolsas de transporte de mercancías de polietileno de alta densidad, polietileno de baja densidad y polipropileno son productos que muestran mejor comportamiento ambiental en la categoría de potencial de calentamiento y existe tecnología adecuada para el tratamiento y/o disposición final en la región. El impacto visual que generan estos productos por su inadecuada disposición debe gestionarse a través de una política clara de gestión integral de residuos domiciliarios. La misma debería propiciar la reducción en origen utilizando una herramienta para controlar el uso excesivo de estos productos en los distintos negocios expendedores y el aumento de su ciclo de vida a través del reciclado.

Palabras clave: Bolsas de transporte de mercadería; análisis ciclo de vida; impacto visual; potencial de calentamiento global; gestión de residuos.

Abstract

The environmental profile of different types of supermarket carrier bags in the city of Salta was analyzed, considering the potential of global warming and visual impact environmental categories in their life cycle. The best available bag treatment/disposal technology considering different criteria was evaluated. The high-density polyethylene, low-density polyethylene and polypropylene supermarket carrier bags were the products with best environmental performance in the category of global warming potential, with adequate technology for the treatment and / or disposal of the bags in the region. The visual impact generated by these products due to their improper disposal should be managed through a clear policy on integrated management of household waste. The policy should promote reduction at entry-point, using a tool to control the excessive use of these products in different vending businesses and an increase of its life cycle through recycling.

Key words: supermarket carrier bags; life cycle analysis; visual impact; potential for global warming; waste management.

Introducción

Las bolsas de transporte fabricadas con polietileno y polipropileno se difundieron ampliamente en la década del 70. La aceptación por parte del público es debido a las ventajas que tienen comparando con los materiales alternativos: versatilidad, facilidad de moldeo, bajo costo y menor consumo de energía, aprovechables en las más variadas aplicaciones y con la capacidad de combinarse con otros materiales. Sin embargo su uso implica consumir recursos naturales no renovables como lo son los hidrocarburos para su fabricación, emitir gases efectos invernadero a lo largo de su ciclo de vida y generar residuos de alta permanencia en el medio (entre 100 a 500 años) por su lenta degradabi-

lidad y el consecuente impacto visual negativo, cuando se gestionan inadecuadamente.

La degradación del paisaje implica un impacto negativo a la salud. La salud (del latín “salus, -ūtis”) es el estado de completo bienestar físico, mental y social, y no solamente la ausencia de infecciones o enfermedades, según la definición de la Organización Mundial de la Salud realizada en su constitución de 1.946. En 1.992 se agregó a la definición de la OMS de salud “el estado de encontrarse en armonía con el medio ambiente”, ampliando así el concepto (Díaz, H., 2005). En este sentido la presencia de residuos dispersos en zonas habitadas constituye, además de una degradación paisajística, una disminución del bienestar físico, mental y social en armonía con el ambiente.

Por estas implicancias negativas, a nivel mundial y regional se buscan alternativas que minimicen el impacto ambiental de las bolsas de transporte en su ciclo de vida. Entre estas alternativas se encuentra alargar la vida útil de las bolsas mediante el reuso y reciclado o cambiar la materia prima por una biodegradable. Estas alternativas surgen de un Análisis de Ciclo de Vida (ACV) que es el método más difundido para realizar evaluaciones de impacto ambiental de productos, actividades o servicios y permite comparaciones objetivas considerando todas las etapas que un sistema sigue durante su vida útil. Es la base legítima sobre la cual comparar los productos analizando los materiales, los componentes y servicios alternativos.

Asimismo, el actual marco normativo y político en el municipio de Salta, propicia valorizar las bolsas plásticas de transporte a través del reciclado por los fabricantes de las mismas, minimizando el impacto visual de bolsas residuales inadecuadamente dispuestas.

Objetivos

Analizar el perfil ambiental de diferentes tipos de bolsas de mercancías en la ciudad de Salta, considerando las categorías ambientales de potencial de calentamiento global, impacto visual y evaluar la mejor disposición final de las mismas.

Plantear estrategias de mejora de gestión ambiental en función de la elección de material y el manejo del material excedente de la población.

Metodología

Se desarrolla un diagnóstico de consumo de bolsas y generación de sus residuos a nivel local a partir de entrevistas con distintos actores (fábricas, municipio y supermercados).

Se determina el grado de utilización de la capacidad total de las bolsas de mercancías en las cajas de pago y entrega de artículos de los grandes supermercados mediante la observación directa. La evaluación fue realizada en el 50% de los dieciséis supermercados situados en Salta,

Capital, en la segunda semana del mes y evaluando dos meses consecutivos, de manera de tomar los datos en el momento de mayor venta. De tal manera, los resultados obtenidos fueron representativos de los hábitos de empaque del supermercado, considerando tres días de la semana de máxima venta (fin de semana y día de promoción). Se tomaron muestras aleatorias de 200 clientes.

El trabajo se basa en las directivas de la Norma ISO_IRAM 14.040. La norma ISO 14040:1997 establece que “el Análisis del ciclo de vida (ACV) es una técnica para determinar los aspectos ambientales e impactos potenciales asociados con un producto, lo cual se efectúa recopilando un inventario de las entradas y salidas relevantes del sistema; evaluando los impactos ambientales potenciales asociados a esas entradas y salidas, e interpretando los resultados de las fases de inventario e impacto en relación con los objetivos del estudio”. La principal función del ACV es la de brindar soporte para tomar las decisiones que se relacionan con productos o servicios; y más específicamente, la de conocer las posibles consecuencias ambientales relacionadas con el uso de un producto o con la configuración y utilización de un servicio.

En el análisis de la mejor alternativa de material de bolsa de transporte de mercaderías en la categoría de calentamiento global, se consideran las siguientes:

- Convencionales de polietileno de alta densidad (PEAD);
- Polietileno de alta densidad con aditivo prodegradante; (oxibiodegradables);
- Material mezcla almidón y poliéster (biopolímeros), BIO;
- Papel;
- Polietileno de baja densidad (PEBD);
- Polipropileno (PP),

Se evalúan las etapas del ciclo de vida de la Figura 1.

Emisiones a la atmósfera Descarga al agua y a suelo Emisión de radiación.

Para el cálculo de emisiones por transporte se utilizó el método de Nivel 1 según las directrices del IPCC del 2006. Las tintas, pigmentos y adhesivos utilizados en la fabricación de bolsas, no se contabilizan por resultar un porcentaje muy bajo de componente de las bolsas, en

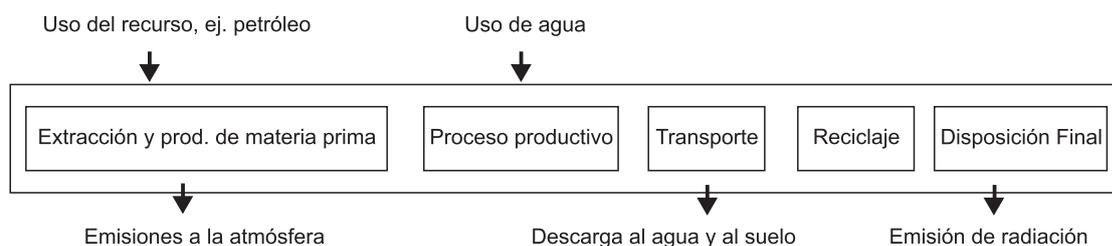


Figura 1: Etapas del ciclo de vida

promedio 9% (Universidad Pompeu Fabra de Barcelona, 2008). Se consideraron los impactos para una cantidad de 1.000 bolsas.

Los supuestos utilizados para el cálculo son:

- El transporte terrestre se considera con camiones motor diesel con consumo promedio de 1 l/ 15 Km y peso de carga promedio de 25 tn.
- El poder calorífico del gasoil se considera de 8.915 Kcal/ l (Tabla de conversiones energéticas de la Secretaría de Energía de la Nación).
- Para el transporte marítimo se consideró un consumo promedio de 6 l de gasoil/ milla náutica considerando una velocidad promedio de 12 nudos (KRALL Volume-ter.) y peso de carga promedio de 20 tn.
- Se tomaron los factores de conversión y de emisión de dióxido de carbono para generación eléctrica y usos térmicos adoptando en este último caso una emisión de 0,372 Kg/kwh para Ciclo Combinado de Gas Natural (rendimiento 54%) y 0,275 Kg/Kwh para fueloil y 0,201 Kg/Kwh para gas natural respectivamente (Plan de Energías Renovables en España 2005-2010).

El impacto visual se evaluó utilizando el método en playas propuesto por Fillmann & Wetzel (1996) y adaptándolo a la ciudad de Salta. Se midió la presencia de residuos hallados a lo largo de transectas de 10 m. Las mismas se ubicaron al azar en una distancia de 500 m. sobre márgenes de rutas y avenidas de acceso a la ciudad y sector cercano al relleno sanitario de la ciudad. Los sectores muestreados se seleccionaron teniendo en cuenta que en esos sitios no hay servicio de limpieza y son lugares con alta densidad de tránsito. Se calculó un promedio de presencia de residuos para cada sector y el porcentaje de bolsas. Se utilizó la escala de gradación visual de 0 a 3 para cuantificar la presencia de los residuos y la calidad del sector.

Escala de gradación

0 = Zona limpia: < 2 residuos / 10 metros

1 = Presencia: 2-3 residuos / 10 metros

2 = Concentración media: 8-10 residuos / 10 metros

3 = Concentración alta: >15 residuos / 10 metros

Para analizar la disposición final de los distintos tipos de bolsas se utilizan los siguientes criterios:

- Costo de inversión.
- Impacto a la salud de la población.
- Ocupación del suelo.
- Degradabilidad según condiciones de cada tecnología analizada.
- Manejo de efluentes líquidos y gaseosos.
- Gases efecto invernadero generados a 50 años.

A cada alternativa de disposición final se la valoró según escala del 3 al -3. La significación de la escala es la siguiente:

3: tecnología muy apropiada

2: tecnología apropiada

1: tecnología algo apropiada

0: tecnología no aplicable

-1: tecnología algo inapropiada

-2: tecnología inapropiada

-3: tecnología muy inapropiada

Resultados y discusión

Bolsas de Transporte Analizadas.

Bolsas Convencionales de polietileno de alta densidad (PEAD)

Estas son de plástico de peso ligero, usadas en casi todos los supermercados y comercios de Salta y entregadas en forma gratuita. En la mayoría de las veces es una bolsa tipo camiseta y son diseñadas delgadas y ligeras. Se han denominado como “desechables” y “de un solo uso”.

Se elaboran a partir de la fundición de pellets y posterior soplado y sellados para formar una bolsa, para lo cual se utiliza energía que, en el caso de la ciudad de Salta, se genera con el sistema de ciclo combinado.

Bolsas de polietileno de baja densidad (PEBD)

Estas son diseñadas de plástico gruesas, comúnmente conocida como “bolsas de por vida” y están disponibles en varios comercios de Salta.

Bolsas de polipropileno (PP)

Este tipo de bolsa se fabrica a partir de un filamento de granza fundida mediante un proceso de hilado. La bolsa de PP es más fuerte y más durable que una bolsa de por vida y está destinada a ser reutilizado varias veces. Para proporcionar estabilidad a la base de la bolsa, esta viene con un inserto de material semirrígida.

Las materias primas para fabricar en Salta las bolsas de PEAD, PEBD y PP son adquiridas en la localidad de Bahía Blanca (provincia de Buenos Aires). El mercado de estas fábricas lo constituyen pequeños y medianos comercios. Los grandes supermercados adquieren las bolsas desde la provincia de Buenos Aires o Córdoba. En el proceso de fabricación de estas bolsas se incorpora el material de recorte. Una vez utilizadas las bolsas, su disposición final como residuo es el relleno sanitario de la ciudad. Actualmente se está implementando el reciclado de estos tres tipos de bolsas usadas a partir de la segregación diferenciada en origen.

Bolsas de Polietileno de alta densidad (PEAD) con un aditivo prodegradante

Este tipo de bolsa de plástico ligera, está fabricada de polietileno de alta densidad con un aditivo prodegradante que acelera el proceso de degradación. Estos polímeros

sufren una oxidación degradativa acelerada iniciada por luz natural, calor y/o estrés mecánico, y se hacen quebradizos en el medio ambiente y erosionan bajo la influencia de la intemperie. La bolsa se parece a la bolsa de polietileno de alta densidad convencional y se fabrica fina y en forma de chaleco. Este tipo de bolsas se fabrican en la ciudad de Salta con destino a provincias vecinas.

Bolsas de biopolímero o biodegradables (BIO)

Las bolsas de biopolímero tienen un desarrollo relativamente reciente. Sólo están disponibles en algunos supermercados. Los biopolímeros son generalmente compuestos por el ácido poliláctico (PLA), a partir de la polimerización de ácido láctico derivado de almidón proveniente de fuentes renovables como el maíz, la papa, la mandioca o el trigo con poliésteres fabricados a partir de hidrocarburos (Murphy et al 2008). Estos polímeros biodegradables se descomponen en dióxido de carbono, metano, agua, compuestos inorgánicos o biomasa (Nolan-ITU, 2003). Teniendo en cuenta ciertas consideraciones¹ la fabricación de 1.000 bolsas biodegradables requerirían 7,6 m² de terreno fértil para cultivo de maíz, o lo que es lo mismo, ocuparía 7,3 Kg de maíz que no se destinarían a alimento. De allí que, aunque no resulte significativa la cifra, si se tiene en cuenta que, un supermercado emite alrededor de 20.000 bolsas mensuales², es un aspecto ambiental a considerar a la hora de recurrir a una materia prima que tendría que provenir de residuos de cosecha y no de un producto alimenticio.

Respecto a las bolsas biodegradables elaboradas con material "Mater-bi" (marca comercial de la materia prima producida por Novamont en Italia), no son fabricadas en la ciudad de Salta siendo adquiridas en Buenos Aires y Córdoba por las grandes cadenas de supermercados, principales expendedores de este tipo de bolsas. Debido a que se encuentra en proyecto la fabricación de bolsas biodegradables mediante importación de la materia prima desde Italia se ha incluido esta posibilidad en el análisis presente. Dado que no se implementa el compostaje municipal de los residuos, estas bolsas se disponen en relleno sanitario.

Bolsas de papel

Estas bolsas no se utilizan por lo general en los supermercados de Salta, a pesar de que están disponibles en otras tiendas al por menor. La bolsa de papel estaba en vigor como primera bolsa "desechable", pero fue reemplazada en 1970 por las bolsas de plástico que fueron vistas como la perfecta alternativa, ya que no se desgarran cuando están mojadas.

Respecto a las bolsas de papel, el proceso incluye la impresión y cortado del material. Pueden utilizarse hasta seis

1- Valor promedio del peso del grano = 0,245 gr (según FAO), densidad de siembra= 90.000 plantas/ha y rendimiento medio 9,3 t/ha (según INTA-Pergamino) para maíz con alta amilasa.

2- Comunicación personal Gerencia Hipermercado Libertad-Salta

tintas para su impresión, así como distintas calidades de papel: papel kraft blanco o marrón en diversos acabados, papel blanco satinado, offset mate, papel estucado brillo o mate, etc. En la ciudad de Salta el papel para la fabricación de las bolsas se adquiere en la Provincia de Buenos Aires. El destino de las bolsas, una vez utilizadas, es el relleno sanitario.

Situación actual de la Gestión de Bolsas de Transporte

En la ciudad de Salta los 535.303 habitantes generan como residuos 20,8 Tn diarias³ de polietileno de alta densidad (PEAD) y polietileno de baja densidad (PEBD). En enero del 2009 el Concejo deliberante del municipio de Salta - Capital sancionó la Ordenanza N° 13.553 que prohíbe "en todo el ámbito de la Municipalidad de la Ciudad de Salta, la entrega de bolsas confeccionadas con materiales que no reúnan las características biodegradables, oxobiodegradables, hidrobiodegradables, o cualquier otro tipo similar para el transporte de la mercadería adquirida por los clientes en los locales denominados o clasificados como supermercados, hipermercados, shoppings, y comercios mayoristas o minoristas en general". Además señala que "Los consorcios, industrias, comercios y la administración pública en general, y en particular la administración municipal deberán utilizar para la disposición de sus residuos, bolsas que reúnan las características de 'degradables' a fin de fortalecer los objetivos establecidos en la presente Ordenanza".

Por otro lado la Municipalidad de Salta comenzó en el presente año la Campaña "Separemos Juntos" cuyo objetivo es revalorizar los residuos que pueden servir para otro proceso productivo. Los 20.022 vecinos que habitan las zonas pilotos de la campaña separaron 11.320 Kg de residuos secos⁴ en dos semanas. Las fracciones con mercado comprenden metales, vidrios, bolsas y botellas plásticas de PET.

Marco legal

Es importante mencionar que los objetivos fijados por la ley 25.916, ARTICULO 4° son:

- a) Lograr un adecuado y racional manejo de los residuos domiciliarios mediante su gestión integral, a fin de proteger el ambiente y la calidad de vida de la población;
- b) Promover la valorización de los residuos domiciliarios, a través de la implementación de métodos y procesos adecuados;
- c) Minimizar los impactos negativos que estos residuos puedan producir sobre el ambiente;
- d) Lograr la minimización de los residuos con destino

3- Datos Censo 2010. Considerando una PPC de 0,937 Kg/ Hab. día según el Informe Final de IATASA (2010)

4- Comprende papel, cartón, plásticos, vidrio, tetrabrik. Comunicación personal Ing. Ariel Aguilar Coordinador Programa "Separemos Juntos" Empresa Aerotécnica Fueguina

a disposición final”...

Actores en la Gestión de bolsas de transporte de mercancía

En la ciudad de Salta existen distintos organismos involucrados en la gestión de bolsas. Estos son:

Cámara PyMES: Institución intermedia que aglutina a los Pequeños y Medianos Empresarios de la ciudad de Salta.

Sector de Plásticos: PyMES locales asociadas a la institución que realizan procesos de industrialización utilizando el polietileno como materia prima.

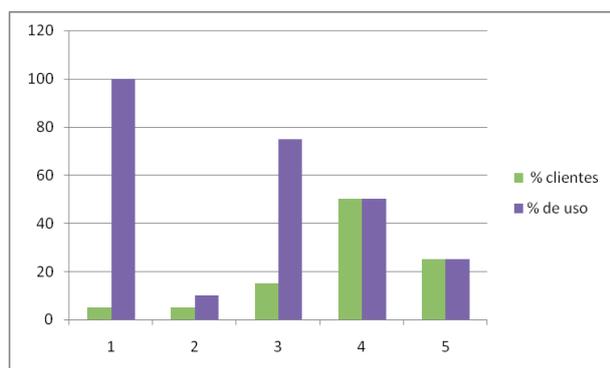
Municipalidad de Salta: Gobierno de la ciudad de Salta que interviene a través de la Secretaría de Servicios Públicos y Ambiente.

Cooperativas del Vertedero San Javier: Cooperativas que realizan labores de recolección y clasificación de residuos valorizables en el vertedero San Javier.

Universidad Nacional de Salta: Desarrollo de actividades de docencia, investigación y transferencia al medio. Asesoramiento técnico en alternativas de materiales de los envases, envoltorios, bolsas de transporte e inclusive etiquetados de los productos (packaging), desarrollo de estudios de Análisis de Ciclo de Vida del producto. (ACV)

Evaluación del uso actual de bolsas convencionales (PEAD) en los supermercados

El 60% de los comercios relevados utilizan bolsas con la leyenda “degradable” sin determinar el grado de degradabilidad. Asimismo, los porcentajes de los distintos grados de utilización de las bolsas se observan en la Figura 2, mostrando que solo el 5% de los clientes utilizan la capacidad máxima de las bolsas (100%).



4: Incluye el uso de doble bolsas para artículos pesados

Figura 2: Distribución de clientes que usan las bolsas en un porcentaje de su capacidad máxima dada por fabricante.

Categoría ambiental de Potencial de calentamiento global

El potencial de calentamiento global es una medida de gases de efecto invernadero (por ejemplo, dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, etc.) que contribuye al

calentamiento global. El calentamiento global se produce debido a un aumento en la concentración atmosférica de gases de efecto invernadero que cambia la absorción de radiación infrarroja en la atmósfera que producen cambios en los patrones climáticos a nivel mundial. El potencial de calentamiento global se mide en términos de equivalentes de CO₂.

Si bien el peso de cada tipo de bolsa es variable, para analizar la contribución al calentamiento global se adoptaron los valores de Tabla 1 y se efectuaron los cálculos para 1.000 bolsas. Se toman los pesos asumidos para el análisis del ciclo de vida de bolsas de supermercados efectuado por la agencia ambiental de Bristol (Inglaterra) (Life Cycle Assessment of Supermarket Carrier Bags, Report: SC030148).

Tabla 1: Pesos adoptados para cada tipo de bolsa

Tipo de bolsa	Peso (g)
PEAD	8,12
PEAD con aditivo	8,27
BIO	16,49
PAPEL	55,20
PEBD	34,94
PP	115,83

El consumo de energía y emisiones de CO₂ equivalentes para la producción de 1.000 bolsas se muestra en Tabla 2.

Tabla 2: Potencial de calentamiento global por proceso de producción de bolsas

Tipo de bolsa	Electricidad	Calor (de gas natural)	Calor (de fuel oil pesado)	Kg CO ₂ /1000 bolsas
PEAD	6,151 ¹			2,288
PEAD con aditivo	6,392 ¹			2,377
BIO	17,24 ¹			6,413
Papel	11,4 ²			4,241
PEBD	32,58 ¹	13,953 ¹		14,924
PP			87,75 ¹	24,131

Fuente: 1- Life Cycle Assessment of Supermarket Carrier Bags. Report: SC030148.

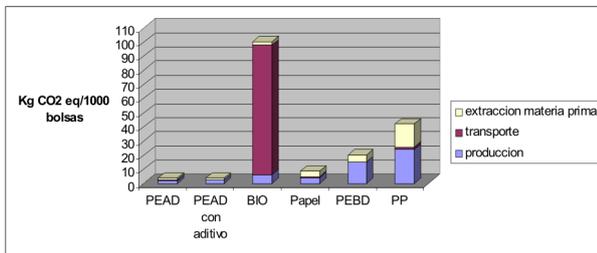
2- Ciclo de vida de varios tipos de bolsas de comercio. Boletín Técnico Informativo N° 28.

En Tabla 3 se muestran los valores de CO₂ equivalente emitidos por transporte de materias primas para cada sitio de producción de bolsas y por entrega de la bolsa terminada de esos sitios a los compradores mayoristas, considerando distancias promedio. Para el caso de los grandes supermercados que adquieren las bolsas directamente en las provincias de Buenos Aires o Córdoba, también se calcularon las emisiones de gases efecto invernadero.

Tabla 3: Potencial de calentamiento global por el transporte a Salta y hacia centro de consumo.

Tipo de bolsa	De	A	Distancia (km)	Kg CO ₂ eq/ 1000 bolsas
PEAD	Productor de pellets (Bahia Blanca)	comercios en Salta	1.820	0,115
	Fabricante Bolsas Bs As.	Supermercado Salta	1.501	0,09
	Fabricante Bolsas Córdoba.	Supermercado Salta		0,12
PEAD con aditivo	Productor de pellets (Bahia Blanca)	comercios en Provincias vecinas del NOA	3.295	0,211
	Fabricante Bolsas Bs As.	Supermercado Salta	1501	0,091
BIO	Productor de materia prima	comercios Salta	14.045	91,35
Bolsa de papel	Productor de papel Bs As	Comercios en Salta	1.501	0,61
PEBD	Productor de pellets (Bahia Blanca)	comercios Salta	1.820	0,49
PP	Productor de pellets (Bahia Blanca)	comercios Salta	1.820	1,62

En la Figura 3 se observa el potencial de calentamiento global para cada bolsa de transporte de mercancía por producción y transporte, incluyendo las emisiones por extracción de materia prima tomando como referencia un estudio efectuado en Inglaterra. (Life Cycle Assessment of Supermarket Carrier Bags). Se consideran estos datos dado que las tecnologías para obtener la materia prima resultan ser similares a nivel mundial.

**Figura 3:** Potencial de calentamiento global para distintos tipos de bolsas y para cada etapa del ciclo de vida

Las bolsas biodegradables resultan ser 26 veces más impactantes que las de polietileno de alta densidad, en lo que se refiere a contribución al calentamiento global, en el caso de ser fabricadas en Salta con materia prima obtenida en Europa. Las de papel poco más del doble, las de PEBD emiten 5 veces más dióxido de carbono equivalente que las de PEAD y las de PP 11 veces más. En estas dos últimas incide mayormente las emisiones por producción de bolsas.

Impacto Visual

En la imagen satelital (Figura 4) se identifican las zonas muestreadas para evaluar cualitativamente la presencia de residuos dispersos denominados generalmente "litter". Son lugares circundantes al área central.

Estas corresponden a los lugares que son detallados en Tabla 4.

Tabla 4: Ubicación de zonas de muestreo de presencia de residuos en la ciudad de Salta

Punto	Lugar
1	Ruta 28-Camino a localidad de Lesser
2	Ruta 28- camino a localidad de San Lorenzo-
3	Orilla del Río Arenales en Villa San José a 2, 9 Km de Plaza central de la ciudad (9 de Julio)
4	Barrio Libertad a 2,45 del relleno sanitario y 5, 11 Km plaza central de la ciudad (9 de Julio)
5	Villa Solidaridad a 1,26 Km del relleno sanitario y 6,5 Km de plaza central de la ciudad (9 de Julio)

Los residuos relevados fueron clasificados en cartón, papel, plásticos, bolsas plásticas, envases tetrabrik, pañales descartables, orgánicos, vidrio, metal, tela y otras fracciones como goma espuma y calzados.

Se detalla en Tabla 5 el valor promedio de las transectas por zona muestreada, el porcentaje correspondiente a bolsas de plásticos en el total de residuos contabilizados y la calificación según escala de gradación.

Tabla 5: Evaluación del "litter" según escala de gradación

Zona	Presencia promedio de residuos	% bolsas plásticas	Escala de Gradación
P1	8,8	20	Concentración media
P2	5,4	11	Presencia
P3	11,3	0	Concentración media
P4	11,25	42	Concentración media
P5	17,33	15	Concentración alta
Promedio	10	16,5	Concentración Media

El impacto visual de las bolsas es mayor en la zona cercana al relleno sanitario, la dispersión de éstas no es solo debida a la presencia del relleno sanitario cercano sino a los malos hábitos de la población que no las dispone adecuadamente para su posterior recolección.

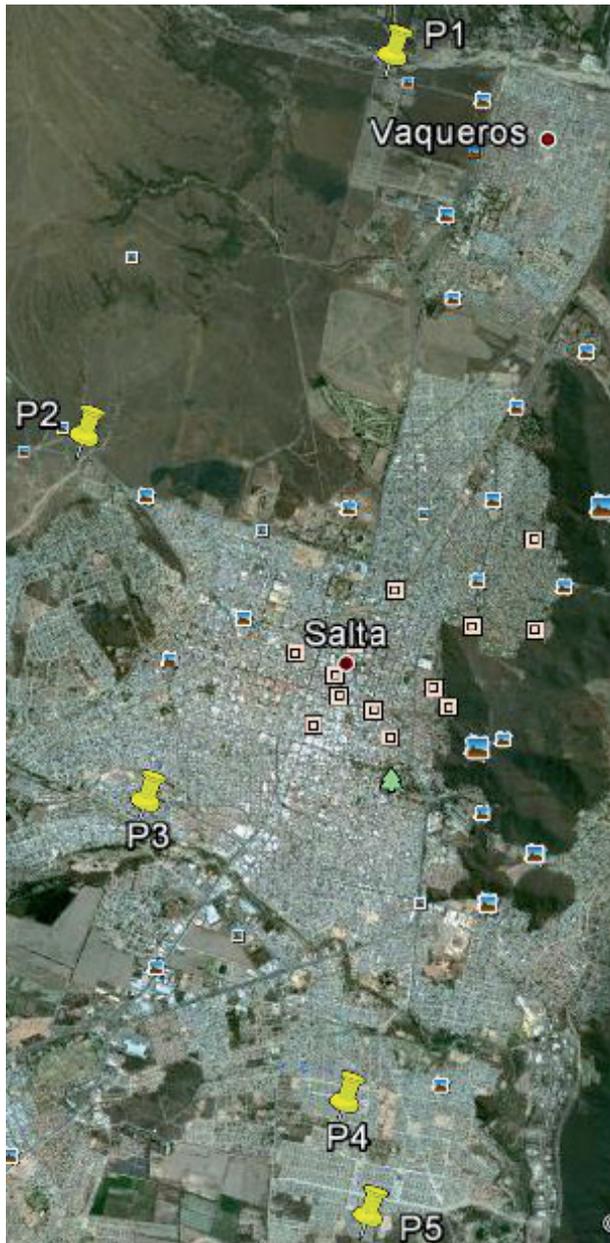


Figura 4: Puntos de muestreo de residuos dispersos, "litter".

Disposición Final

En el estudio se incluye la gestión de los residuos. El reuso es la primera práctica en la minimización de bolsas residuales que puede ejecutarse con facilidad priorizando el reuso como bolsas de residuos. El reciclado es una instancia de aprovechamiento de materia que involucra un consumo de agua en su proceso minimizando la generación de residuos que se destina a la disposición final.

En el análisis de las alternativas de disposición de los distintos tipos de bolsas se cuenta con opciones tecnológicas como se muestran en Tabla 6.

Tabla 6: Evaluación del sitio de tratamiento y/o disposición

Tipo de bolsa	Relleno Sanitario	Incineración	Compostaje
PEAD	3	3	0
PEAD con aditivo prodegradantes	0	1	-2
BIO	0	1	2
Papel	2	1	1
PBD	3	3	0
PP	3	3	0

Valoración de tecnología: 3: muy apropiada, 2: apropiada, 1: algo apropiada, 0: no aplicable, -1: algo inapropiada, -2: inapropiada, -3: muy inapropiada

Para la construcción de la presente matriz se tuvo en cuenta la inversión cero para tecnología de incineración considerando que se utiliza la tecnología existente en plaza para el tratamiento y disposición de residuos peligrosos. Los incineradores considerados cuentan con todos los controles para anular las emisiones a la atmósfera.

Los resultados muestran que las bolsas PEAD, PEBD y PP tienen mejor comportamiento ambiental en el marco de la tecnología existente (relleno sanitario e incineración).

Responsabilidad socio ambiental

Es importante constituir un fondo anual de las PyMES recicladoras que debe ser calculado en función de la cantidad de residuos destinados a reciclaje por cada PyME. El fondo debería ser destinado a acciones de capacitación, material de seguridad e higiene, y en casos extraordinarios a herramientas para procesar el material por los miembros de la cooperativa recicladora con la finalidad de facilitar el trabajo y lograr mayor productividad.

Conclusiones

El problema central relacionado con el uso de las bolsas plásticas es la deficiente gestión de los RSU. Promover el uso de una bolsa que supuestamente desaparece del paisaje, no soluciona la incorrecta conducta ciudadana de arrojar los residuos a la vía pública. Asimismo, es errónea la creencia que la biodegradación contribuye a que los residuos mal dispuestos desaparezcan del paisaje. Para disponer las bolsas biodegradables, se necesitan plantas de compostaje, que actualmente no existen en Salta, en donde se generen las condiciones controladas necesarias de aire, humedad, microorganismos, temperatura, acidez, etc.

En el municipio de la ciudad de Salta se está comenzando a regular el tipo de material para bolsas de mercancías, sin embargo esta regulación debe basarse en un ACV. El ACV, realizado de acuerdo con los procedimientos estipulados en la serie de normas ISO14040, es una herramienta de gestión ambiental que brinda una base sólida para que las instituciones públicas puedan tomar decisiones técnicas adecuadas con base a proponer mejoras para el desempeño ambiental de la sociedad.

La gestión ambiental se tiene que abocar a minimizar el impacto de las bolsas de PEAD, PEBD y PP si se con-

sideran los resultados obtenidos de la evaluación de las categorías de potencial de calentamiento e impacto visual en el ciclo de vida de las mismas.

No obstante los resultados muestran la necesidad de utilizar una herramienta para controlar el uso excesivo de estos productos en los distintos negocios expendedores.

Las bolsas de transporte de mercancía de PEAD y PEAD con aditivos tienen impacto ambiental mínimo en las etapas de extracción de materia prima (recursos no renovables), de producción y transporte en su ciclo de vida.

Las bolsas de PP y PEBD son las que mayor incidencia tienen respecto a emisiones de GEIs en la etapa de producción frente al resto de materiales analizados.

Las bolsas BIO tienen un mayor impacto en las categorías del calentamiento del planeta y el agotamiento de recursos no renovables comparado con las bolsas de polímeros convencionales. Esto es debido al aumento del peso del material en las bolsas biodegradables, la procedencia de la materia prima y al impacto por la producción del material. Por lo que si se desea fabricarlas debe hacerse con materia prima elaborada en el país. Además, para no competir con la oportunidad de alimento para la población, la materia prima debe provenir de residuos de cosecha.

Si bien el porcentaje que representan las bolsas plásticas en el análisis del "litter" refleja que estas no constituyen una fracción elevada en los sitios muestreados (salvo en el punto más cercano al relleno sanitario), una gestión que contribuya a reducir su presencia en el ambiente, reduciría la escala de gradación resultante contribuyendo a minimizar el impacto visual negativo. Una gestión adecuada que incluya el reciclado de bolsas de polietileno garantizará la minimización del impacto paisajístico.

La reutilización tantas veces como sea posible, es la clave para reducir los impactos ambientales en el ciclo de vida de las bolsas. Si la reutilización para ir de compras no es posible, se puede aprovecharlas como bolsas de basura (este beneficio es mayor que considerar el reciclado).

Según lo evaluado, es excesivo el subuso de las bolsas en los supermercados. El municipio de Salta mediante ordenanza debería propiciar principalmente la reducción de su consumo mediante la entrega racional y/o afectando las bolsas de una tasa mínima por su uso.

El relleno sanitario y la incineración son las dos alternativas mejores, desde el punto de vista de operatividad e impactos ambientales, para bolsas de PEAD; PEBD y PP.

Referencias

1. **Álvaro Posada Díaz A.; Ramírez Gómez, H.,** *El Niño sano*. 1º Ed. Colombia Ed Medica Panamericana.2005.
2. **Cirilo, Alfredo G.** *Fecha de siembra y rendimiento en maíz*. INTA. Pergamino. Buenos Aires. 2.000.
3. **Directrices del IPCC de 2006 para los inventarios nacionales de gases de efecto invernadero. Volumen 2, Energía.** Capitulo 3, Combustión Móvil.

4. **Fillmann, G. & Wetzel, L.** *Litter Pollution along Casino Beach*, Brazilian Southern Coastline: a primary approach. Proceeding International Conference. Pollution Process in Coastal Environments. J.. Markovecchis. Mar del Plata. 42-45. 1996.
5. **http://energia3.mecon.gov.ar. Secretaria de Energía de la Nación Argentina.** Tabla de Conversiones Energéticas. Consulta en Noviembre de 2011.
6. **http://www.agedcam.es/_agedcam/default.aspx.** Consulta en Noviembre de 2011.
7. **http://www.fao.org/docrep/t0395s/T0395S03.htm** *Capitulo 2 Composición química y valor nutritivo del maíz.* Consulta en Noviembre de 2011.
8. **IATASA Ingeniería.** *Proyecto nacional para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos.* BIRF 7362-Previsión y complementación del plan provincial de gestión integral de residuos sólidos urbanos para la provincia de Salta. Informe final. Enero 2010.
9. **Jonna Meyhoff Fry, C.** *Life Cycle Assessment of Supermarket Carrier Bags.* Report: SC030148 Environment Agency, Horizon House, Deanery Road, Bristol, BS1 5AH.
10. **Murphy, R.J. Davis, G. Payne, M., 2008.** *Life Cycle Assessment (LCA) of Biopolymers for single-use carrier bags.* A research report for the National Non-Food Crops Centre (NNFCC), Imperial College London, September 2008.
11. **Nolan-ITU. 2003.** *The impacts of degradable plastic bags in Australia,* Final report to Department of the Environment and Heritage. Nolan-ITU, Centre for Design at RMIT, ExcelPlas Australia. September 2003.
12. **Norma ISI_IRAM 14.040.** *Análisis del Ciclo de Vida.*
13. **Universidad Pompeu Favra de Barcelona.** *Grupo de Investigación en Gestión Ambiental.* Por encargo de Cicloplast España. Ciclo de vida de varios tipos de bolsas de comercio. Plastivida. Boletín Técnico Informativo N° 28. 2008.
14. **www.idae.es/index.php.** *Plan de Energías Renovables en España 2005-2010.* Agosto de 2005. Consulta en Noviembre de 2011.

Recibido: 20/12/2011

Aprobado: 17/05/2012

- Gloria Plaza¹
Ingeniera Química. Fac. de Cs Tecnológicas. Universidad Nacional de Salta. Master en Derecho Ambiental. Universidad Internacional de Andalucía, España. Master en Gestión de Residuos. Universidad Internacional de Andalucía, España. Docente de la Cátedra de Producción Limpia. Carrera de Ingeniería Química, UNSa. Profesional Principal del CONICET. Autora de más de 100 artículos publicados sobre gestión ambiental y más de 100 disertaciones en seminarios, jornadas y congresos. II Premio de Estudios Iberoamericanos La Rabida

(Universidad internacional de Andalucía) en la modalidad científico-técnica para el trabajo “Tecnologías anaeróbicas dentro de una gestión integral de residuos sólidos urbanos en el marco del desarrollo sustentable de Salta, Argentina”. 2007. Directora Proyecto “Integración de instrumentos de gestión socio ambiental” desde 2012. gplaza507@gmail.com

- Mónica Pasculli²

Licenciatura en Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Salta. Docente de la Cátedra Saneamiento Ambiental Carrera Ing. en Recursos Naturales y Medio Ambiente. Facultad de Ciencias Naturales. UNSa. Autora de más de 20 artículos publicados sobre gestión ambiental

y más de 20 disertaciones en seminarios, jornadas y congresos. II Premio de Estudios Iberoamericanos La Rabida (Universidad internacional de Andalucía) en la modalidad científico-técnica para el trabajo “Tecnologías anaeróbicas dentro de una gestión integral de residuos sólidos urbanos en el marco del desarrollo sustentable de Salta, Argentina”. 2007. Directora Trabajo de Investigación N° 1926 CIUNSA “Identificación y medición de indicadores locales de sustentabilidad relacionados con el cambio climático”. 2010-2011.

1. Universidad Nacional de Salta. Fac. Ciencias Exactas, CONICET.
2. Universidad Nacional de Salta. Fac de Ciencias Naturales. Av. Bolivia 5150.