

EL RECICLADO Y REUSO

de plástico, metal y papel en el desarrollo de objetos

MDI JOSUÉ DENISS ROJAS ARAGÓN

Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEMéx,
Valle de Chalco, México

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGYAC) "Diseño y Sustentabilidad"

Cuenta con Perfil PROMEP
jdra@uaemex.mx

MDI OMAR EDUARDO SÁNCHEZ ESTRADA

Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEMéx,
Valle de Chalco, México

Coordinador de la Licenciatura en Diseño Industrial

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGYAC) "Diseño y Sustentabilidad"

Ha realizado investigaciones en la Universitat Jaume I, en Valencia, España
omarseuaem@yahoo.com.mx

MDI MARIO GERSON URBINA PÉREZ

Profesor de Tiempo Completo del Centro Universitario UAEMéx,
Valle de Chalco, México

Maestro en Ciencia, Tecnología y Management,

por la Universidad de Ferrara y la empresa Basell Polyolefins, Italia

Línea de Generación y Aplicación del Conocimiento (LGYAC)

"Diseño y Sustentabilidad" Cuenta con Perfil PROMEP
gerson_u@hotmail.com

Fecha de recibido: Septiembre 2010

Fecha de aceptado: Marzo 2011

RESUMEN

El presente documento esboza una síntesis de las principales técnicas de reciclado y reutilización del Aluminio, Papel y PET, mostrando algunos productos obtenidos de la aplicación de estas técnicas; proporcionando con ello un panorama de las posibilidades de acción con que cuenta el Diseño Industrial para el desarrollo de nuevas y mejores propuestas que contribuyan a la disminución del impacto ambiental. Lo anterior se deriva del proyecto de investigación "Panorama de los materiales de desecho, en Chalco y Valle de Chalco, y sus procesos de reciclado y reutilización para el desarrollo de productos de diseño", realizado por el CA de Diseño industrial del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco.

Palabras clave: Reciclado, reutilización, Aluminio, Papel, PET.

ABSTRACT

This document provides a summary of the main techniques for recycling and reusing aluminium, paper and PET, showing some products resulting from the application of these techniques. Thereby providing an overview of the possibilities of action available to industrial design to develop new and better proposals that contribute to reduced environmental impact. It follows the research project "Panorama of waste materials in Chalco and Valle de Chalco, and its recycling and reuse processes for product development design, carried out by the CA of Industrial Design at the University Center UAEM Valle de Chalco.

Key words: Recycle, Reuse, aluminium, paper, PET.

INTRODUCCIÓN

El reciclado de materiales ha tomado mayor importancia conforme se acrecientan los niveles de conciencia sobre los límites de la naturaleza. El cuidado del ambiente y la sustentabilidad en toda su extensión se han convertido en temas de estudio centrales en las investigaciones de todo el mundo. En el Diseño Industrial el conocimiento de metodologías sustentables, el ahorro energético, el empleo de materiales de bajo impacto, su reciclado y el posible reuso de los materiales están convirtiéndose en temas centrales para la generación de nuevos productos.

El reciclado de materiales presenta enormes ventajas, entre ellas: disminución de emisiones contaminantes, posibilidad de acceder a materia prima a menor precio que si fuera nueva, posibilidad de repetir el ciclo en múltiples ocasiones, ahorro de recursos naturales y de grandes cantidades de energía.

De la inquietud de profundizar en los sistemas de reciclado y reuso, así como las acciones que se pueden emprender desde el Diseño Industrial, surge la necesidad de realizar una propuesta de investigación. Por ello, el proyecto “Panorama de los materiales de desecho, en Chalco y Valle de Chalco, y sus procesos de reciclado y reutilización para el desarrollo de productos de diseño”, tiene como finalidad mostrar datos e información acerca de la situación de los materiales para reciclar o reutilizar, en los centros de acopio de ambos municipios, a efecto de identificar los materiales y su proporción para ser empleados en el desarrollo de productos sustentables, generando un impacto directo en la zona, pudiendo llegar a ser un detonador de actividad industrial con alto valor agregado. El trabajo de investigación de donde surge este artículo se llevó acabo por el Cuerpo Académico de Diseño Industrial del Centro Universitario UAEM Valle de Chalco.

ANTECEDENTES DEL PRIMER PERIODO DEL PROYECTO

En el primer periodo se estudiaron las principales corrientes del Diseño que consideraban al entorno natural como una parte fundamental para el desarrollo de nuevos productos. De esta manera, al estudiar a diferentes autores (Capuz, 2004; Fuad-Luke, 2002; García, 2008 y el RMIT, 2008), pudimos delimitar claramente cuatro corrientes principales: El Ecodiseño, Diseño para el Ambiente o Diseño Ecológico; el Rediseño Ecológico o *Ecoredesign*; el Diseño Verde y el Diseño Sustentable.

Datos sobre la generación de residuos sólidos urbanos según su tipo (semarnat, 2008), demuestran que el porcentaje potencialmente reciclable de los residuos sólidos, es de 32%, es decir 11.60 millones de toneladas, aproximadamente, de los cuales se estima que sólo se recicla

entre 8 y 11% del total de estos residuos, desperdiciándose cerca de 10 millones de toneladas de material reciclable por año, en todo el país.

En el municipio de Chalco (INEGI, 2007), en el año 2006, se recolectaron 58,400 toneladas de basura, mientras que en Valle de Chalco se captaron 51,100 toneladas, dando un total de 109,500. La cantidad de materiales potenciales a reciclarse es de 35,040 toneladas anuales. Aplicando los porcentajes anteriores de reciclado real se estarían desaprovechando 31,185 toneladas aproximadamente.

Con base en los datos anteriores, podemos deducir que hay una gran cantidad de material que puede ser aprovechado y convertido en nuevos productos que además de ayudar al medio ambiente, pueden ser generadores de beneficios económicos y sociales para ambos municipios.

Como parte de la investigación se realizó un estudio sobre los residuos sólidos que llegan a los Centros de Acopio de los municipios de Valle de Chalco y Chalco, para saber qué materiales llegan, en qué estado y cómo se comercializan, encontrando con ello una posibilidad de mantener un flujo continuo de materia prima específica para el desarrollo de productos. De los 50 Centros de Acopio que están en ambos municipios (Rojas, 2008), se estudiaron 29, obteniéndose como principales materiales encontrados: Metales (Aluminio, Cobre y Bronce), Papel y Cartón (Papel periódico, revistas, cuadernos, cajas) y Plásticos (pet y pvc). Para el presente texto se abordarán únicamente los siguientes materiales: Aluminio, Papel y pet, por ser los más representativos de cada material.

CONCEPTOS

Para poder entender las diferentes acciones y actividades que se realizan en las distintas industrias y empresas, al momento de desarrollar productos de bajo impacto en el medio ambiente, es importante tener claros dos conceptos: *reciclar* y *reutilizar*.

Para efectos del presente texto se entenderá como reciclaje al "Proceso mediante el cual ciertos materiales de la basura se separan, escogen, clasifican, empaican, almacenan y comercializan para reincorporarlos como materia prima al ciclo productivo" (SEMARNAP, 2008), convirtiéndose los desechos en objetos completamente nuevos.

Reutilizar, mientras tanto, significa volver a utilizar un residuo en su forma original para el mismo uso o para un uso diferente. (*Diccionario Ilustrado Océano de la Lengua Española*, 2008). Es decir, cuando un producto después de su vida útil, con algunos ajustes (algunas reparaciones o cambio de piezas) se utiliza nuevamente en la actividad o se le da un nuevo uso distinto al original.

EL RECICLADO Y REUSO

de plástico, metal y papel en el desarrollo de objetos

De esta manera, reciclar se presenta como un retorno de la materia prima para la generación de nuevos productos; y reutilizar significa hacer algunos cambios a un producto existente que se ha dejado de utilizar para volver a emplearlo en la misma función o en una diferente, presentando una estética distinta, pero sin regresar la materia prima al principio de un proceso productivo que generará un nuevo producto.

RECICLADO DEL ALUMINIO

Reciclar aluminio provee de grandes ahorros en energía y contaminantes arrojados al suelo, agua y aire. Se estima que al reciclarlo (Cereaga, 1993) se ahorra 95% de energía, 95% de agua y 95% de contaminantes arrojados al ambiente. Es importante señalar que el aluminio (ARPAL, 2009) puede reciclarse infinitamente al 100% y sin perder en ningún momento sus cualidades y características originales. Además del impacto que se provoca a la naturaleza al evitar extraer la Bauxita (óxido de aluminio hidratado), de donde se obtiene el aluminio y sus respectivas consecuencias en el ambiente. El aluminio no representa una amenaza en los tiraderos, ya que permanece inerte e inalterable, por lo que no contamina el suelo, aire o agua.

RECICLADO DE PAPEL

Todos los papeles (Cereaga, 1993) son reciclables hasta 7 u 8 veces dependiendo del largo de la fibra; el papel o periódico pueden dar origen a cualquier producto en las primeras veces que se recicla y en los últimos ciclos convertirse en aplicaciones de menor valor como periódicos, empaques para huevo o cereal; al terminar su vida útil es completamente biodegradable. El reciclado de 1 tonelada de papel periódico puede evitar la tala de 15 o 17 árboles y significar un ahorro energético de 58%, con respecto al uso de celulosa virgen.

El porcentaje máximo de reciclaje en el mundo de papel consumido es de 55% en Europa (*Magazine Waste*, 2005), siendo equivalente a 446 estadios de fútbol llenos al tope, y el porcentaje máximo reciclable teórico es de 81%, debido a las aplicaciones como libros, fotografías, entre otros, y al uso como el papel sanitario.

Para facilitar su procesamiento y volver inofensivo el papel en los tiraderos o rellenos sanitarios, las tintas empleadas en la impresión del papel deben estar libres de metales pesados, ya que éstos pueden contaminar el suelo y mantos acuíferos. El uso de cloro para blanquear es otra de las sustancias que contamina enormemente, por lo que el empleo de técnicas alternativas o texturas resultantes de un proceso sin cloro puede ser una buena alternativa para mantener en equilibrio el medio ambiente.

PRODUCTO RECICLADO DE PAPEL

La empresa británica Lloyd Loom (2009) emplea papel torcido y entretejido para formar más de 150 productos, entre sus variedades cuenta con papeles para intemperie a prueba de agua y protegido contra rayos uv, así como papeles que en su composición emplean papel Kraft reciclado hasta 40% (Imagen 1). Tiene una gran variedad de colores y pueden hacer cualquier producto tomando en cuenta las especificaciones deseadas por el cliente.



Imagen 1. Silla fabricada con papel, modelo Bolero, de la empresa británica Lloyd Loom

Fuente: <http://www.lloydloom.com/products/range/bolero/50/armchair-with-separate-fabric-seat>

RECICLADO Y REUTILIZACIÓN DE PET

El reciclado de plásticos es uno de los más complejos, debido principalmente a la variedad de resinas en la generación de los polímeros que dan origen a cada plástico. Es importante saber identificarlos para separarlos de manera adecuada, para que se aproveche al máximo el material. Sólo los termoplásticos (Cereaga, 1993) son 100% reciclables;

EL RECICLADO Y REUSO

de plástico, metal y papel en el desarrollo de objetos

sin embargo, conforme pasan los ciclos, el material se va degenerando y va perdiendo paulatinamente sus cualidades, por lo que existe un número específico de veces que puede reciclarse el material. Para el reciclado de PET existen cuatro tipos de reciclado (Matías, 2007)

RECICLADO MECÁNICO. Consiste en recolectar, separar, seleccionar, lavar y triturar los desechos sólidos que contienen pet, incorporándolos después en la fabricación de nuevos productos, en procesos como inyección o extrusión, entre otros. El proceso mecánico se aplica al *Scrap*, residuos plásticos provenientes de un proceso de fabricación que conocemos como merma, así como a los Residuos Sólidos Urbanos, desechos de empaques, bolsas, productos y otros, emitidos en comunidades urbanas y rurales.

RECICLADO QUÍMICO. Mediante diferentes procesos, las moléculas de los polímeros se rompen, dando origen a la materia prima básica para fabricar nuevos plásticos. En este método no se requiere la separación de plásticos por tipo, generando con ello aleaciones plásticas nuevas y con mejores propiedades.

RECICLADO ENERGÉTICO. Es cuando el polímero es incinerado para la obtención de energía, siendo de manera general el plástico el que presenta un mayor aporte energético por unidad quemada (Cereaga, 1993).

RECICLADO SANITARIO. Consiste en emplear el PET para rellenar ciertas zonas bajas o inundables, sin verse afectada su estabilidad gracias a los periodos extensos de degradación del plástico.

PRODUCTO RECICLADO DE PET

En la pasada edición del Congreso Mundial de Celulares (wnc), realizada en Barcelona (Soy Entrepreneur, 2009), la empresa Samsun lanzó su nuevo celular Blue Earth (Imagen 2), provisto de tecnología amigable con el medio ambiente. Este celular tiene una interface de interacción a través de una pantalla completamente táctil, un panel solar en la parte posterior para proveer de energía al celular y está fabricado de material reciclado de botellas de agua (PET).



Imagen 2. Celular Blue Earth de Samsung

Fuente: <http://gizmovil.com/2009/02/samsung-presenta-un-movil-solar-el-blue-earth>

REUTILIZACIÓN DE MATERIALES

La reutilización puede abordarse desde dos ángulos; habilitar el objeto para que éste se utilice nuevamente; y emplear, con algunas modificaciones, el objeto para otras aplicaciones. En esta última visión encontramos los objetos que se producen a través de la habilitación de materia prima, a partir del recorte planeado y dirigido de material que componen el objeto. En estas aplicaciones tenemos juguetes artesanales de lata que se generan a partir de botes de hojalata de postconsumo, así como el empleo de empaques plásticos postconsumo para la producción de bolsas, a partir del recorte y el entretejido de dichos plásticos, entre otros.

PRODUCTOS DE REUTILIZACIÓN

La empresa Kubitz (2009) ha desarrollado una línea de producción que permite obtener una tira continua a partir de botellas de PET, sometiénola a un proceso de termoformado y empleando madera con barrenos para manufacturar escobas (Imagen 4). Esto permite generar un empleo de las botellas de PET desechadas y, gracias a ello, se obtiene un producto sin regresar la materia prima al inicio del proceso productivo.

EL RECICLADO Y REUSO

de plástico, metal y papel en el desarrollo de objetos

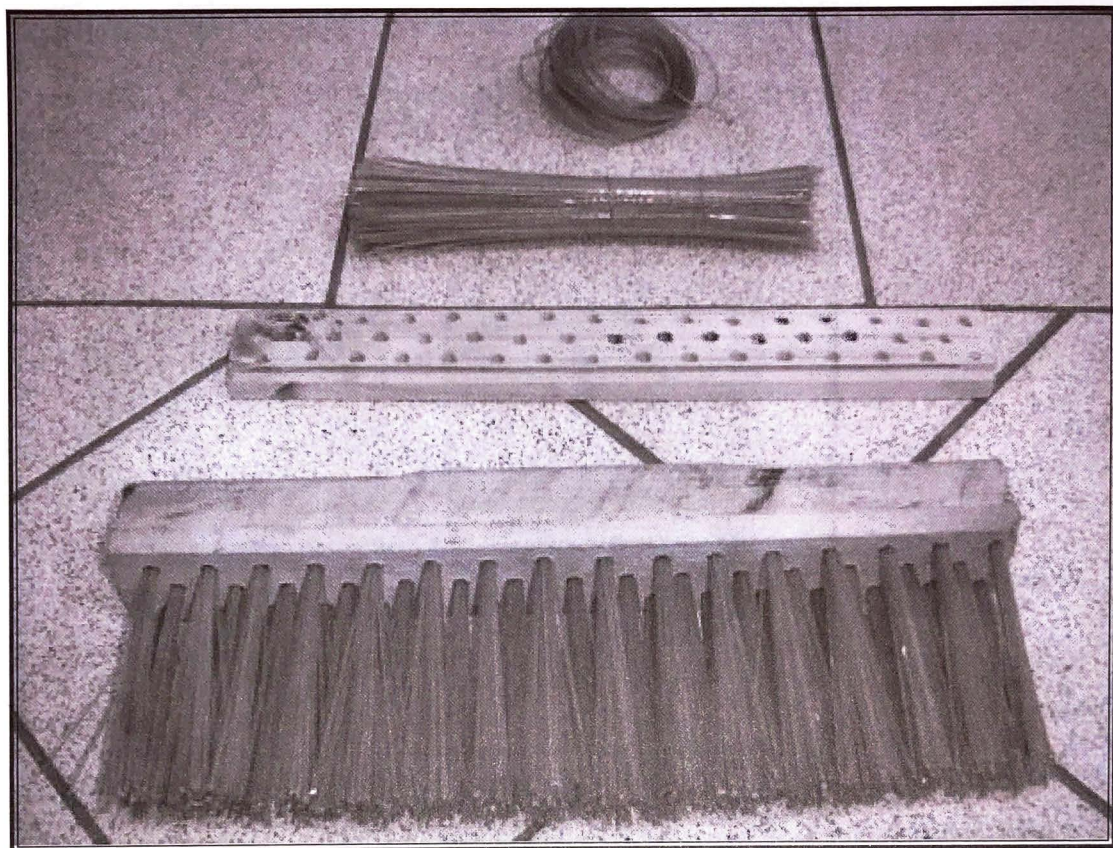


Imagen 3. Materiales empleados en la fabricación de escobas a partir de botellas de PET

Fuente: <http://www.kubitz.com.br>

PROCESOS EMPLEADOS EN EMPRESAS RECICLADORAS

Se ha llevado a cabo una serie de entrevistas con empresas cercanas al lugar de estudio, para tener presente qué tipo de procesos emplean para el reciclado de materiales y conocer los productos o materia prima final. Sin embargo, las principales fuentes de información han sido las referencias bibliográficas, debido a que los resultados obtenidos hasta el momento son desalentadores y no han representado algo significativo por varias razones, entre ellas tenemos:

- No hay una apertura para mostrar su proceso de manufactura.
- La información que proporcionan es general e imprecisa.
- Existe desconfianza hacia el exterior de la empresa y por consiguiente a compartir el conocimiento.

- No es relevante dedicar parte de su tiempo a colaborar con las actividades de la investigación.

CONCLUSIONES Y REFLEXIONES

El conocimiento de las diferentes corrientes de diseño que considera al ambiente, es un punto de partida obligatorio para los diseñadores contemporáneos. No podemos aplazar más la importancia de nuestras acciones y responsabilidad profesional en el desarrollo de objetos, ante la problemática ambiental. Aunque existen propuestas y deseos para transitar a un Diseño Sustentable, en este momento sólo en el Ecodiseño existe la mayor parte de las acciones que respeta al medio ambiente. Podemos afirmar que muchos colegas diseñadores no contemplan en sus proyectos, ocasionar el menor daño en el ambiente, de ahí que coincidimos en sostener la necesidad de sumar esfuerzos y trabajar de manera enfática, en la creación de valores y principios que contemple el cuidado de nuestros recursos naturales.

El reciclado de materiales se perfila como una actividad inmediata que contribuye a la disminución del empleo de los recursos, proporcionando beneficios en el consumo energético, la explotación de recursos y la generación de materiales contaminantes inherentes al proceso de extracción y transformación de la materia prima. Algunos acabados en ciertos productos u objetos son la principal barrera para reciclar o hacer biodegradable un material, por lo que se torna fundamental el conocimiento de materiales para su correcta selección.

La reutilización de los objetos es quizá uno de los caminos que promete mayores oportunidades para los diseñadores: la estandarización de piezas y componentes permite extender la vida del producto y reduce el consumismo; las aplicaciones o usos postconsumo pueden modificar el concepto de desecho, proporcionando un valor simbólico y práctico al producto; por último, el empleo de la materia prima obtenida de un objeto que ha cumplido su ciclo de uso puede ser una fuente importante de recursos a bajo costo. Estamos seguros de que a través de un proceso de diseño creativo e innovador de propuestas de diseño, puede lograrse la reutilización de los recursos como camino viable para el cuidado del medio ambiente.

Una vez expuesto lo anterior sólo nos resta reflexionar acerca del papel del diseñador en el desarrollo de objetos, así como el impacto que tienen nuestras decisiones dentro de un proyecto para el cuidado o depredación del ambiente, en equilibrio con una economía sostenible, para la construcción de una sociedad equitativa e incluyente, regulando al mismo tiempo el uso de nuestros recursos.

EL RECICLADO Y REUSO

de plástico, metal y papel en el desarrollo de objetos

La materialización de un diseño sustentable implica empeño, trabajo y esfuerzo para cambiar nuestros paradigmas, así como migrar a nuevos escenarios con costumbres, hábitos y valores, matices simbólicos-afectivos diferentes, siendo esté un campo completamente nuevo e inexplorado por los diseñadores. La generación de productos que ayude a transitar de hábitos de consumo desmedido a uno regulado y ético, representará un papel relevante en el cuidado de los recursos.

FUENTES DE CONSULTA

BIBLIOHEMEROGRAFÍA

1. Asociación Civil Española para el Reciclado de Productos de Aluminio (a r p a l-2009), “¿Por qué reciclar aluminio?”, s.d.
2. Capuz, S. y Gómez, T. (2004), *Ecodiseño. Ingeniería del ciclo de vida para el desarrollo de productos sostenibles*, Alfaomega, Valencia, España.
3. Cereaga (1993), *Manejo y reciclaje de residuos de envases y embalajes*, Serie Monografías N°4, SEDESOL, México.
4. Fuad-Luke, A. (2008), “Manual de Diseño Ecológico. Londres”, en Cartago García, B., *Ecodiseño: Nueva herramienta para la sustentabilidad*, Designio, México.
5. Rojas (2008), “Panorama de los materiales de desecho, en Chalco y Valle de Chalco, y sus procesos de reciclado y reutilización para el desarrollo de productos de diseño”, en *Memorias del Coloquio Internacional de Diseño. El diseño ante el deterioro ambiental*, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, México.

INTERNET

1. “Blue Earth de Samsun” en *Soy Entrepreneur*: <http://www.soyentrepreneur.com/home/index.php?p=nota&idNota=7232>, 16 de enero de 2009. Fecha de consulta: 25 de agosto de 2009.
2. *Diccionario Ilustrado Océano de la Lengua Española*: <http://ocenet.oceano.com/Universitas>. Fecha de consulta: 26 de febrero de 2008.
3. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, página web del Anuario estadístico del Estado de México. Medio ambiente, 2007. http://www.inegi.gob.mx/est/contenidos/espanol/sistemas/aee07/info/mex/c15_02.xls. Fecha de consulta: 26 de febrero de 2008.
4. http://www.aluminio.org/reciclar_aluminio.php
5. Kubitz, página de la empresa donde describe su proceso para la reutilización de las botellas de PET y la fabricación de escobas a partir de la habilitación especial del material con que están producidas: <http://www.kubitz.com.br>. Fecha de consulta: 10 de agosto de 2009:

6. Lloyd Loom, sitio oficial de la empresa productora de papel torcido y entretejido:
<http://www.lloydloom.com/>. Fecha de consulta: 25 de agosto de 2009.
7. Magazine Waste, “Papel y Costes Energéticos del Informe Anual de Aspapel”, en *Memoria 2005*: <http://waste.ideal.es/papel2006.htm>. Fecha de consulta: 25 de agosto de 2009.
8. Matías, B. y Matías, P. (2007)., “Recomendaciones para reciclar. Una introducción al reciclado a gran escala del PET”: http://www.catedragalan.com.ar/trabajos/3ecace d7aaf10fef3331494a5c197fc7_recomendaciones_para_reciclar_pet.pdf, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, Fecha de consulta: 24 de agosto de 2009.
9. *Real Melbourn Institut Technology (RMIT)*, *página web sobre Ecorediseño*: www.rmit.edu.au/. Fecha de consulta: 28 de octubre de 2008.
10. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), *página web del Sistema Nacional de Indicadores Ambientales, Residuos Sólidos Urbanos*: <http://www.semarnat.gob.mx/informacionambiental/Pages/index-sniarn.aspx>. Fecha de consulta: 24 de octubre de 2008.