



INSTITUTO DE  
CAPACITACIÓN  
E INVESTIGACIÓN  
DEL PLÁSTICO Y  
DEL CAUCHO

# Nuestro Instituto



Versión: 06.2021





*Convirtiendo conocimiento en riqueza  
desde 1993*



# Nuestro portafolio de servicios





# Nuestras líneas de investigación





# Nuestros clientes

## Sectores



Agroindustria



Alimentos



Automoción



Construcción



Empaques



Hogar



Materias primas



Mobiliario



Sostenibilidad



Salud



**Grupo A1: Grupo de investigación  
aplicada en polímeros**

**Centro de Desarrollo Tecnológico**





# Investigación



Sostenibilidad

Más de 10 proyectos de I+D en los últimos 5 años. Entre ellos:

- Desarrollo de pilotos de valorización de residuos poliméricos.
- Proyecto de incorporación de plásticos en mezclas asfálticas.
- Fortalecimiento de gestión ambiental de los RAEE y UDV.
- Observatorio Alianza Pacífico - BID para estudio de normativas de EC.
- Diagnóstico y sustitución de COP's en el sector Plástico.



# Resultados en Sostenibilidad



**Un sello puede marcar la  
diferencia en tus productos**

Conoce nuestros nuevos sellos

**LOOP**



[Haz clic aquí para conocerlos](#)



INSTITUTO DE  
CAPACITACIÓN  
E INVESTIGACIÓN  
DEL PLÁSTICO Y  
DEL CAUCHO

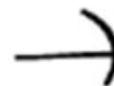
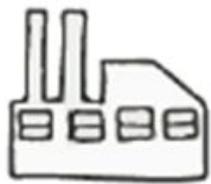
# Dificultades de ecodiseño de los diferentes sectores que obstaculizan la recuperación de materiales plásticos

Foro 1



# Introducción

Desde los inicios de la revolución industrial, el modelo económico mundial se fundamentó en una economía lineal



**TOMAR**

**PRODUCIR**

**USAR**

**BOTAR**

**Este modelo se basa en:**

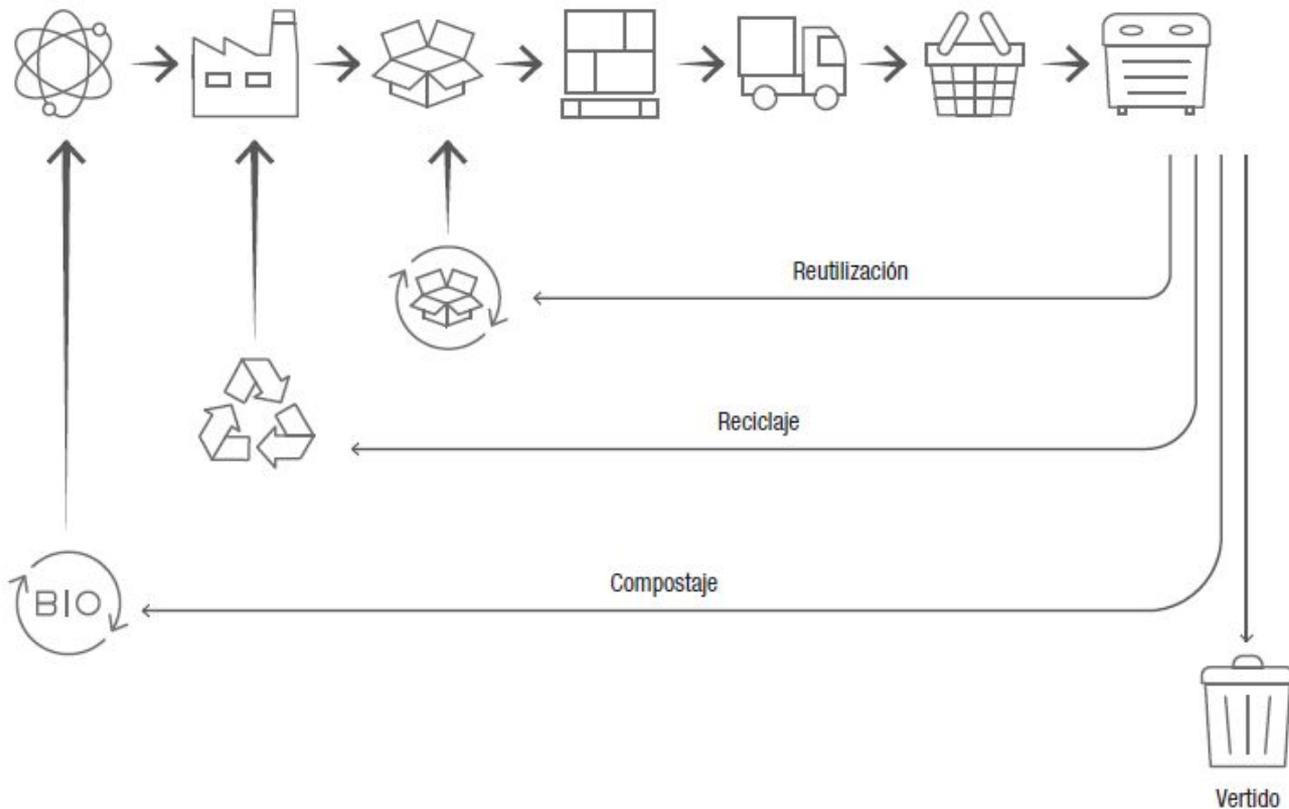
**Recursos Ilimitados**

**Maximizar utilidades ventas**

**Desconocimiento y poco interés por lo que se bota**

# Introducción

## De una economía lineal a la economía circular



# Introducción

**Diseño:** según la RAE, es la concepción original de un objeto u obra destinados a la producción en serie.



**Ecodiseño:** no existe como definición o palabra en la RAE

la anteposición (**eco**) hace referencia al **Ámbito Vital, Ecología, Ecosistema**

Hay un consenso en entender el ecodiseño como la integración y consideración de los aspectos ambientales en la concepción de un objeto o producto



# Algunos criterios de ecodiseño

1. Eficiencia uso de los materiales



2. Color



3. Adhesivos



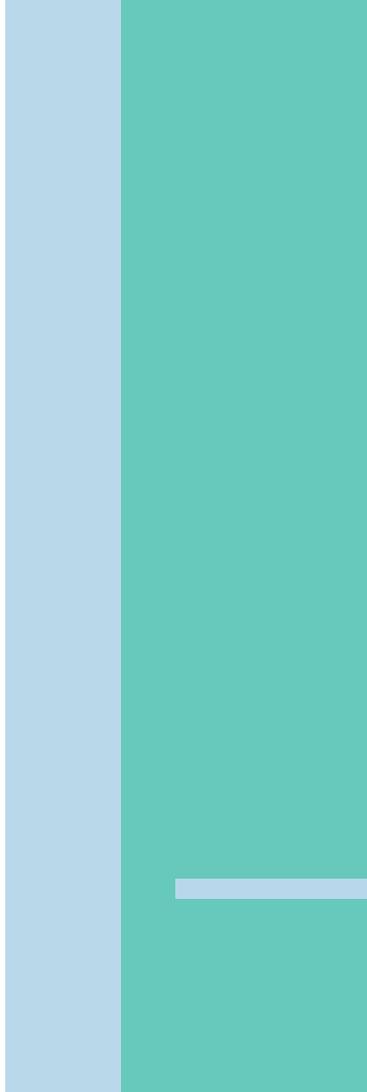
5. Compatibilidad con el reciclaje

4. Tintas e impresión



6. Uso de resinas de barrera





# Retos de Ecodiseño en el sector RAEE

Laura Restrepo, PhD.



## *Diversos colores*



## Productos multimateriales y multicomponentes

**Tabla 3. Composición porcentual de materiales presentes en los RAEE**

Material	Grandes electrodomésticos	Pequeños electrodomésticos	TIC y electrónica de consumo	Lámparas
Metal ferroso	43	29	36	-
Aluminio	14	9,3	5	14
Cobre	12	17	4	0,22
Plomo	1,6	0,57	0,29	-
Cadmio	0,0014	0,0068	0,018	-
Mercurio	0,000038	0,000018	0,00007	0,02
Oro	0,00000067	0,00000061	0,00024	-
Plata	0,0000077	0,000007	0,0012	-
Paladio	0,0000003	0,00000024	0,00006	-
Indio	0	0	0,0005	0,0005
Plásticos bromados	0,29	0,75	18	3,7
Plásticos	19	37	12	0
Vidrio con plomo	0	0	19	0
Vidrio	0,017	0,16	0,3	77
Otros	10	6,9	5,7	5
<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>



## Sustancias peligrosas

- COPs: Contaminantes orgánicos persistentes

LOS COP  
A ELIMINAR



**HBCDD:** Usado en poliestireno como aislante en construcciones.



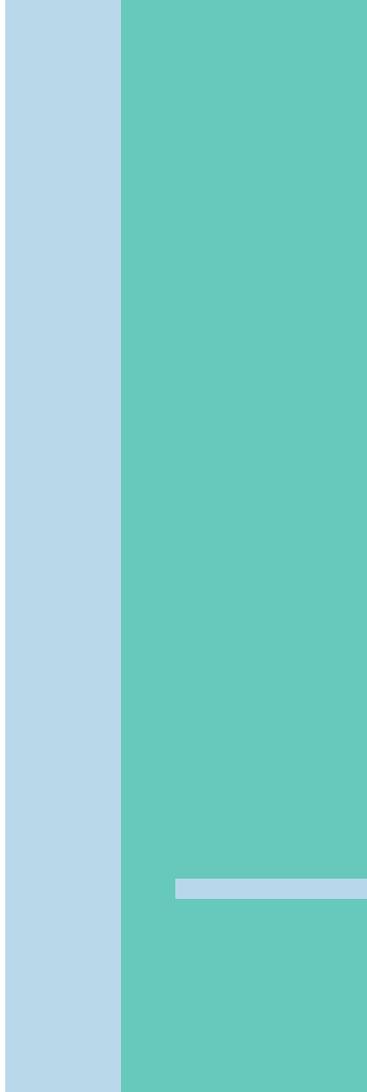
**PBDE:** una familia de 209 compuestos presentes en electrodomésticos



**HBB:** Aditivo para termoplásticos comercializado como FireMaster y usado en la industria automotriz.

**Tabla 4. Sustancias peligrosas y su localización en los RAEE**

Sustancia	Localización en los RAEE
<b>Compuestos halogenados:</b>	
Bifenilos policlorados (PCB)	Condensadores, transformadores e interruptores de potencia.
Tetrabromo bisfenol A (TBBA) Polibromobifenilos (PBB) Éteres de difenilo polibromado (PBDE)	Retardantes de llama para plásticos (componentes termoplásticos, aislamiento del cable). TBBA es actualmente el retardante de llama más ampliamente utilizado en las tarjetas de circuito impreso y en las carcasas.
Clorofluorocarbonos (CFC)	Unidad de refrigeración y espuma del aislamiento.
Policloruro de vinilo (PVC)	Aislamiento de cables.
<b>Metales pesados y otros metales:</b>	
Arsénico	Pequeñas cantidades en forma de arseniuro de galio en diodos emisores de luz (LED).
Bario	Captadores (getters) en tubos de rayos catódicos (TRC).
Berilio	Fuentes de potencia que contienen rectificadores controlados de silicio y lentes de rayos X.
Cadmio	Baterías recargables de NiCd, película fluorescente (pantallas de TRC), tintas de impresora y tóner y máquinas de fotocopias (tambor de impresión).
Cromo VI	Cintas de datos y discos flexibles.
Plomo	Pantallas de TRC, baterías y tarjetas de circuito impreso.
Litio	Baterías de litio.
Mercurio	Lámparas fluorescentes que proporcionan iluminación en LCD, en algunas pilas alcalinas y el mercurio como contacto en interruptores.
Níquel	Baterías recargables de NiCd o NiMH y cañón de electrones en los TRC.
Tierras raras (itrio, europio)	Capa fluorescente (pantalla de los TRC).
Selenio	Máquinas de fotocopias antiguas (fototambores).
Sulfuro de zinc	Interior de las pantallas de tubos de rayos catódicos, mezclado con metales de tierras raras.
<b>Otros:</b>	
Polvo de tóner <sup>6</sup>	Cartuchos de tóner para impresoras láser y copiadoras.
Sustancias radioactivas: Americio	Equipos médicos, detectores de fuego y elementos activos de detectores de humo.



# Retos de ecodiseño en el sector de empaques flexibles para alimentos

Alexánder Hernández, Mag.



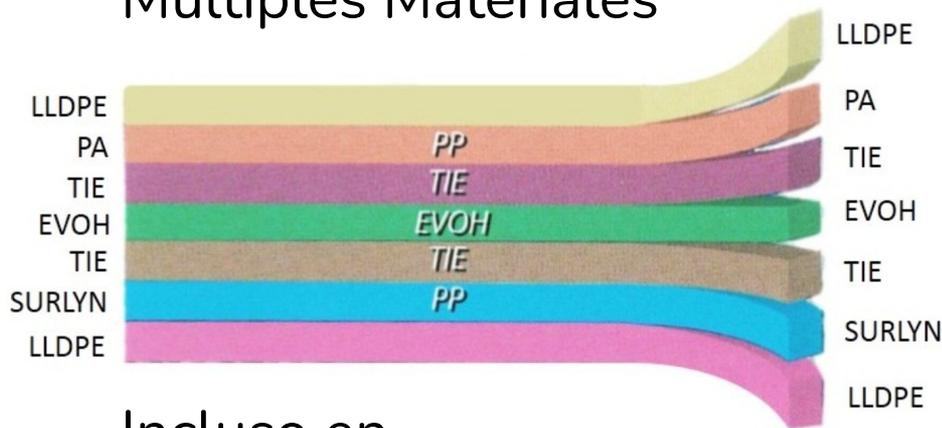
# Alimentos empacados en materiales flexibles

Mag. Alexander Hernández M.



Tamaño  
o  
Formato

## Múltiples Materiales



Incluso en  
Laminaciones





# Alimentos empacados en materiales flexibles

Mag. Alexander Hernández M.



Etiquetas

Área Impresa / Colores



# Alimentos empacados en materiales flexibles

Mag. Alexander Hernández M.



Tecnologías de Barrera  
Foil, Metalizado, Recubrimientos



Pigmentos  
Aditivos



# Alimentos empacados en materiales flexibles

Mag. Alexander Hernández M.



Bajo Peso



Rellenable?



# Alimentos empacados en materiales flexibles

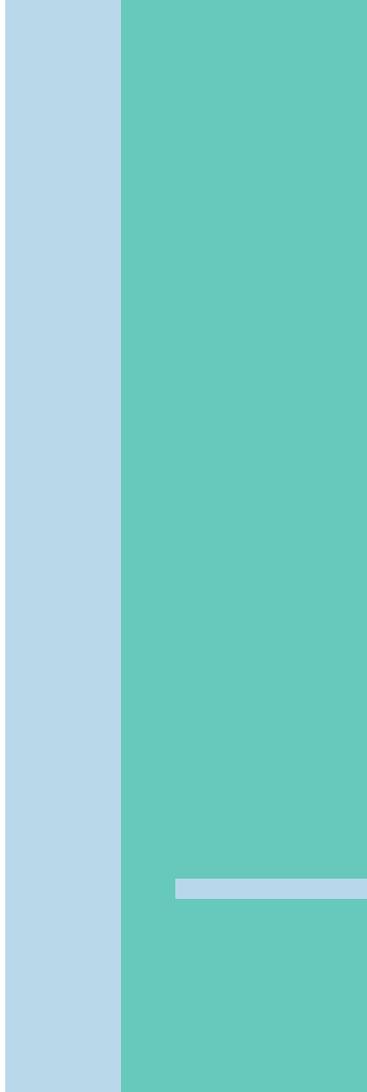
Mag. Alexander Hernández M.

Biodegradables



Oxodegradables





# Retos de ecodiseño en el sector cosmético

Iván Darío López G, PhD.





# Sector Cosmético

Iván D. López, PhD.

La sofisticación sigue primando sobre la sostenibilidad

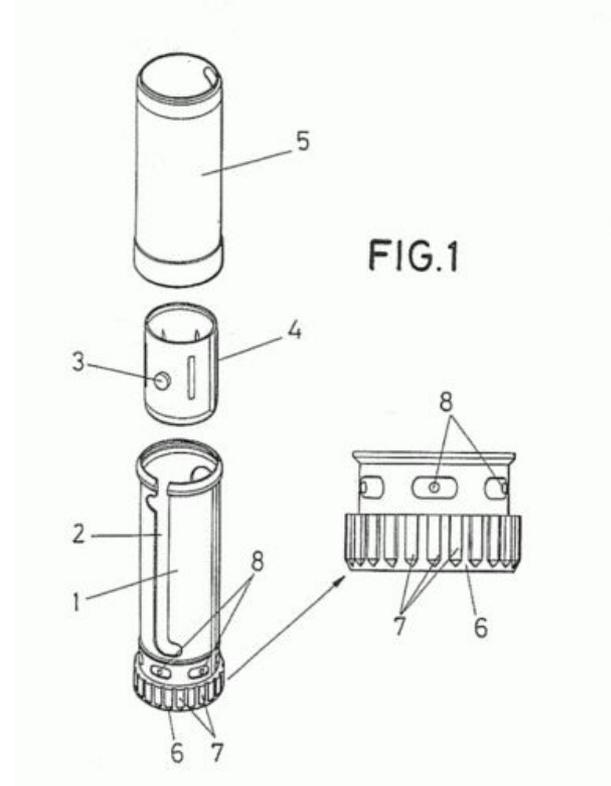




# Sector Cosmético

Iván D. López, PhD.

Ensamblajes complejos, multimateriales y multicolores



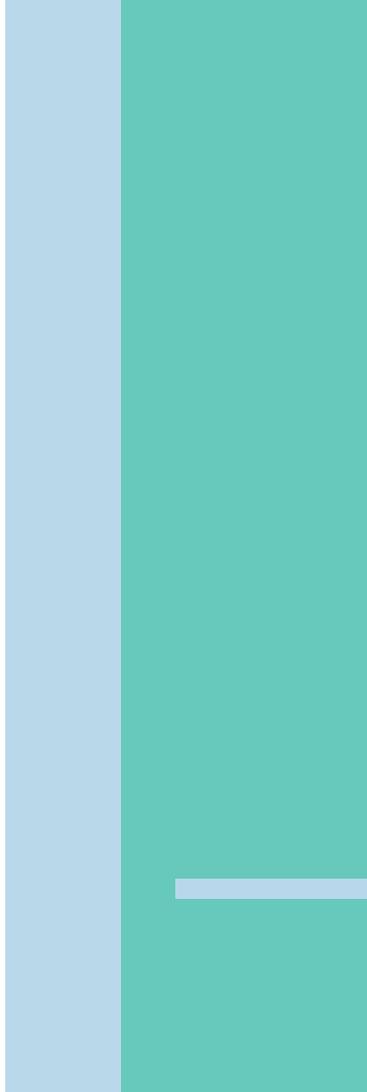


# Sector Cosmético

Iván D. López, PhD.

Se requiere cambios amplios en los hábitos de consumo





# Retos de ecodiseño en el sector de envases soplados para el sector de cuidado personal

Omar Estrada, PhD.





# Empaques soplados para el sector de cuidado personal

Ph.D. Omar Augusto Estrada Ramírez

Envases de PET



Fuente imagen:  
<https://thefoodtech.com/wp-content/uploads/2017/11/botellas-PET.jpg>

Envases de Poliolefinas (HDPE-LDPE-PP)



Fuente imagen:  
<https://www.entopack.com/images/slider-principal/envases-plastico-03.jpg>

La mayoría de los envases de plástico son de PET transparente y HDPE... ¡El problema son los envases de que no lo son!

# Empaques soplados para el sector de cuidado personal

Ph.D. Omar Augusto Estrada Ramírez



Fuente imagen:  
<https://www.ecoembes.com/>

Colores, etiquetas, tapas



Fuente imagen:  
<https://i1.wp.com/envasesdeplastico.xyz/wp-content/uploads/elementor/thumbs/botell-a-boston-tapas-etiquetas-colores-termoencogible-o7tmmekvkv8ltn7in91cq5zniikvclt98atnrx0ob2.jpg?w=715&ssl=1>

La etiqueta y la impresión son problemas para la recuperación. El color reduce su valor.

# Empaques soplados para el sector de cuidado personal

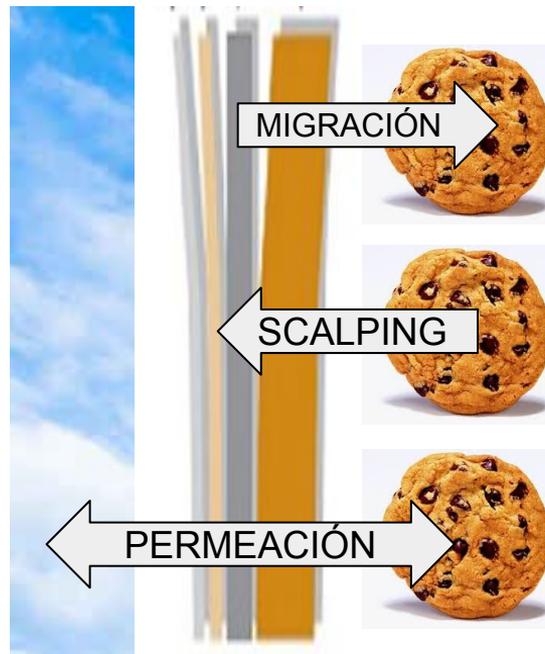
Ph.D. Omar Augusto Estrada Ramírez

Base de datos de envases que se disponen como madera plástica

#	Foto del envase	Marca del envase	Fabricante del envase	Contenido	Razón (es) por la cual no se recicla o va para madera plástica		
19		Aspercreme	NI	Medicamentos	Envase impreso		
20		Mylanta	Takeda pharma lota	Medicamentos	Etiqueta de papel		
21		NI	NI	NI	Envase sucio	No tiene etiqueta	
22		Bonaropa		Cosméticos	Etiqueta de papel		

526 envases diferentes marcas.

Alta tendencia del PE para la absorber sustancias orgánicas





INSTITUTO DE  
CAPACITACIÓN  
E INVESTIGACIÓN  
DEL PLÁSTICO Y  
DEL CAUCHO

# Cadena de valor de recuperación de materiales plásticos de los diferentes sectores en Colombia y cómo se compara con referentes mundiales



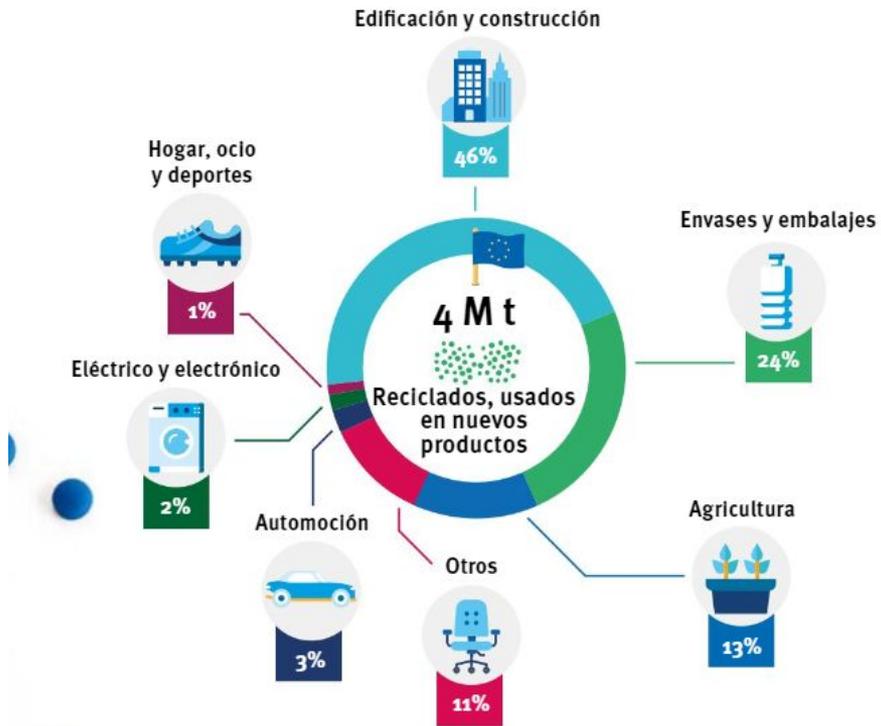
Foro 2



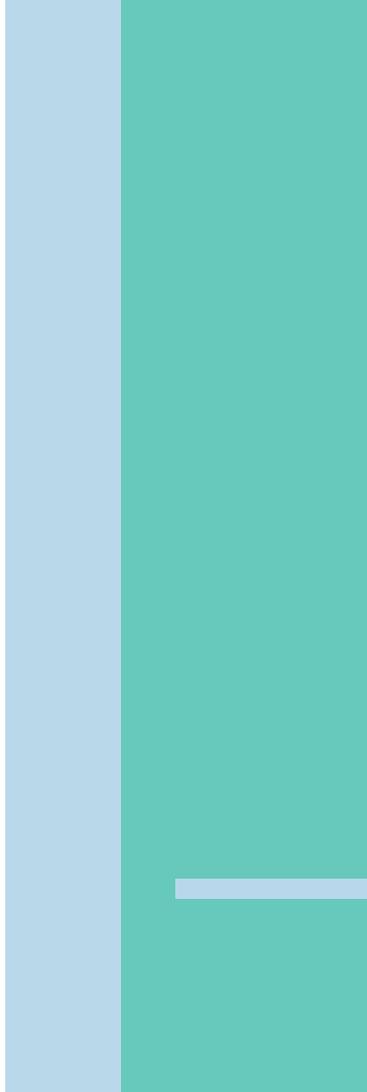


# Negocio sostenible

## El reciclado requiere un mercado de aplicaciones



Buscar aplicaciones de mayor valor



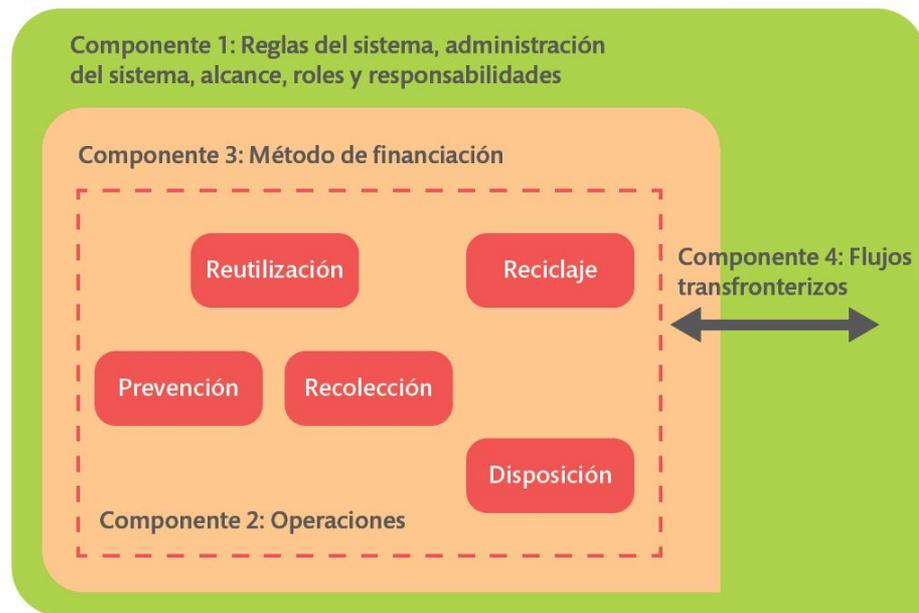
# Cadena de valor en el sector RAEE

Laura Restrepo, PhD.

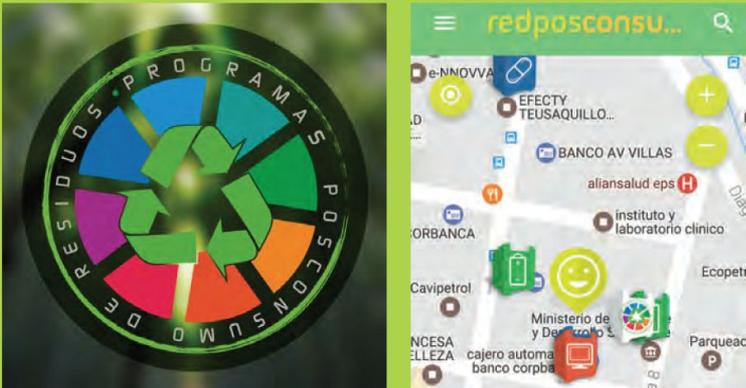


## Sistemas de recolección y gestión de los RAEEs

Figura 3. Sistemas de recolección y gestión de los RAEE



### Aplicación móvil redposconsumo



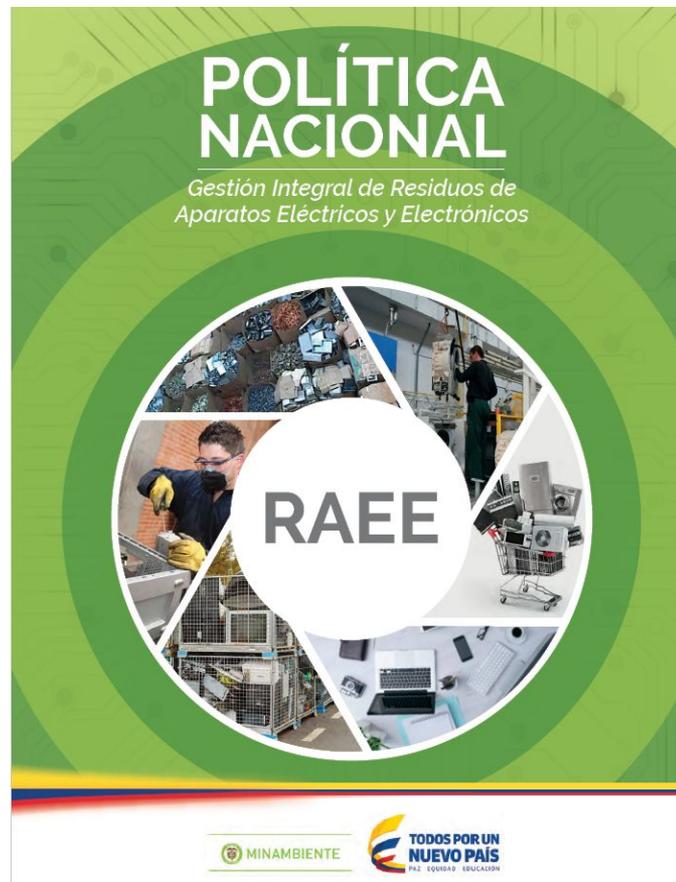
The screenshot shows the Redposconsumo mobile application interface. On the left is a circular graphic with a recycling symbol in the center, divided into segments labeled 'PROGRAMAS', 'RESIDUOS', 'POSTCONSUMO', and 'DE'. On the right is a map view of the application showing various collection points and services, including 'EFACTY TEUSAQUILLO...', 'BANCO AV VILLAS', 'aliansalud eps', 'instituto y laboratorio clinico', 'Ecopetra', 'Ministerio de y Desarrollo', 'cajero automa banco corpa', 'Cavipetrol', 'ORBANCA', 'e-NNOVVA', 'D', 'NCSA ELLEZA', and 'Parqueac'.

La APP Redposconsumo permite que los ciudadanos ubiquen fácilmente en un mapa los puntos y contenedores de recolección de los residuos de computadores, pilas, baterías de plomo ácido, bombillas fluorescentes, medicamentos vencidos, envases de plaguicidas domésticos, llantas y neveras.

# Aparatos Eléctricos y Electrónicos

Laura Restrepo Uribe, Ph.D.

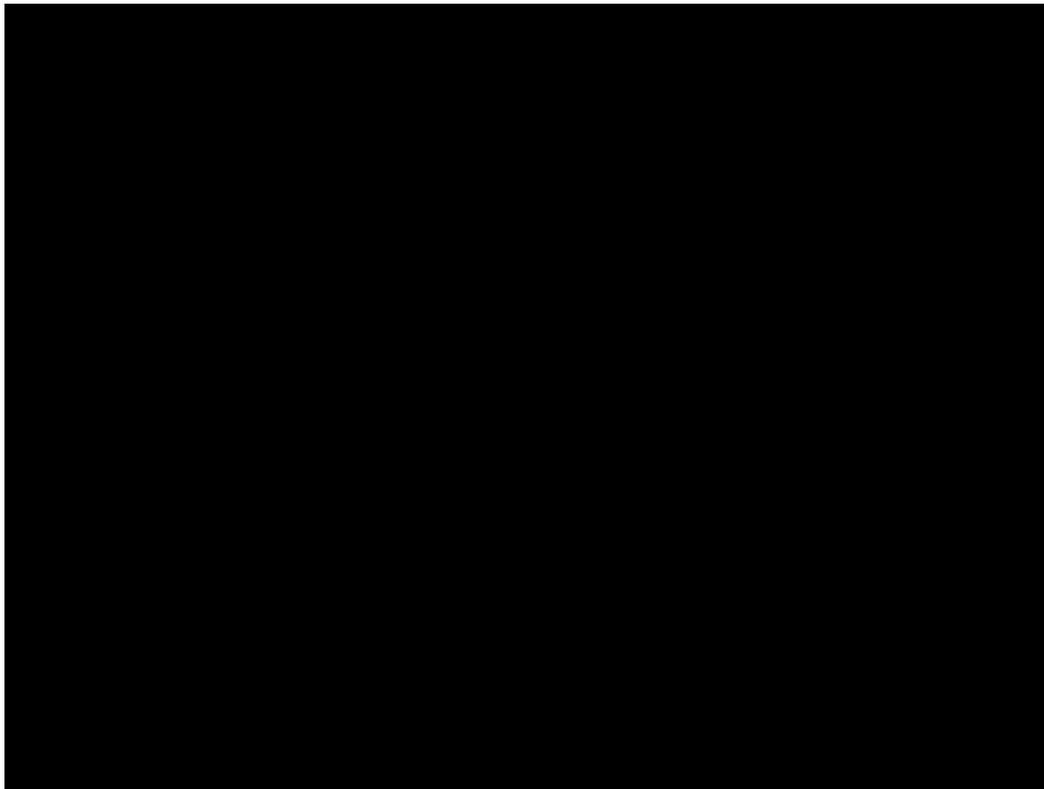
*Gestión de los RAEEs está normalizado*





# Aparatos Eléctricos y Electrónicos

Laura Restrepo Uribe, Ph.D.



@ICIPC1



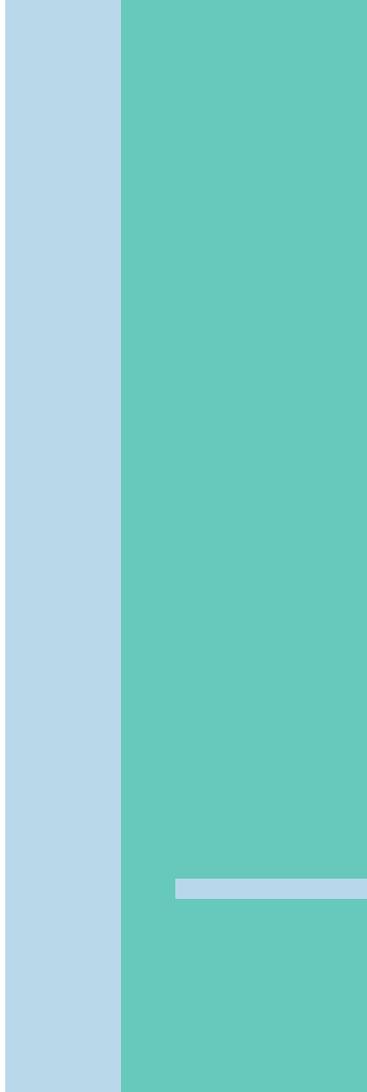
@ICIPC



@ICIPC\_Medellin

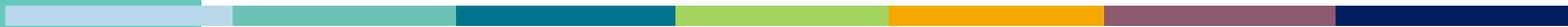


@ICIPC



# Cadena de valor en el sector de empaques flexibles para alimentos

Alexánder Hernández, Mag.





# Alimentos empacados en materiales flexibles

Mag. Alexander Hernández M.

Dueños de  
Marcas



Empaque  
Primario

Empaque  
Secundario

Empaque  
Terciario

Fabricantes  
Distribuidores





# Alimentos empacados en materiales flexibles

Mag. Alexander Hernández M.



Domestico

Industrial



USUARIO



Comercial

Institucional





# Alimentos empacados en materiales flexibles

Mag. Alexander Hernández M.

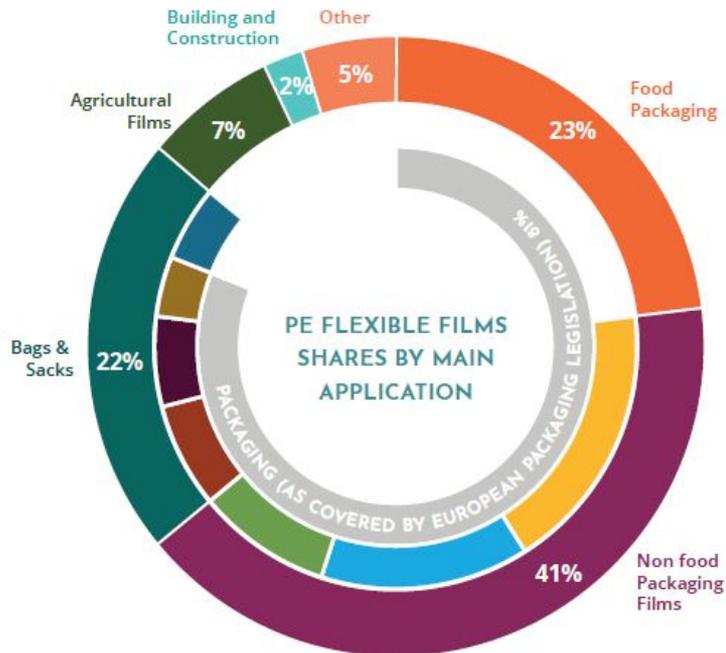
Mes	Reporte	PET Cristal recuperado \$ COP x kg	PET varios recuperado \$ COP x kg	Plástico Flexible recuperado \$ COP x kg	Plástico Rígido recuperado \$ COP x kg
Abril 2021		1021	413	895	1147
Diciembre 2020		861	332	923	994
Septiembre 2020		814	350	791	850
Junio 2020		769	379	658	830
Mayo 2020		657	338	635	734
Abril 2020		864	343	647	696

Plástico flexible	Polietileno flexible transparente post industrial (Generalmente de reempaque)	\$ 1.329
	Polietileno policolor	\$ 983
	Polietileno transparente (stretch o chide)	\$ 914
	Flexible metalizado y/o no metalizado tipo "chirrión" (papas fritas, snacks, empaques de galletas)	\$ 557
	Mezcla de plásticos flexibles	\$ 818

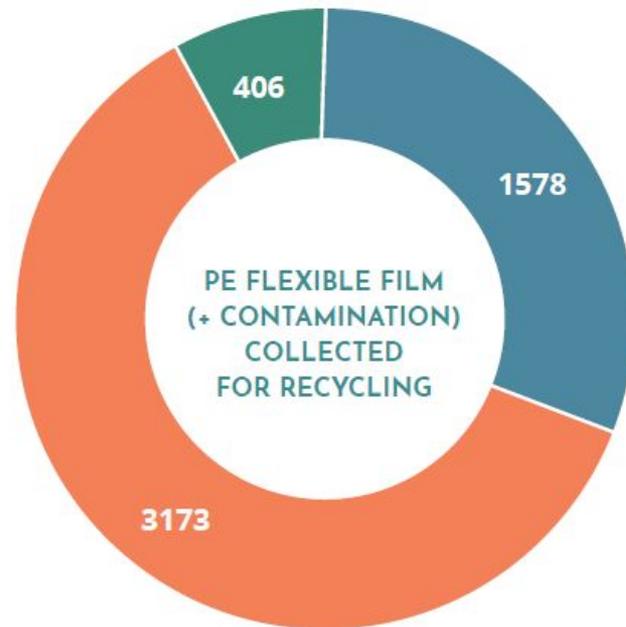
El precio de comercialización del material está asociado de manera directa a las posibilidades de aprovechamiento y a la existencia de un mercado dinámico que incentiva su recuperación

# Alimentos empacados en materiales flexibles

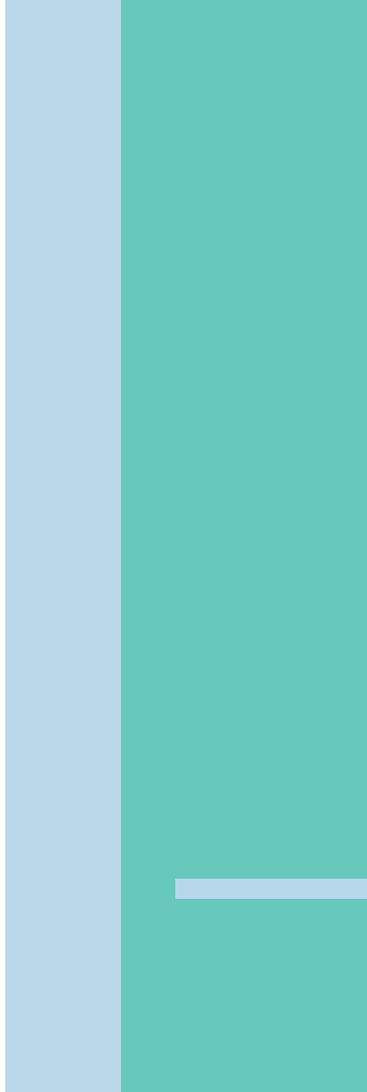
Mag. Alexander Hernández M.



- Refuse Sacks
- Other Bags/sacks
- Film on Reel
- Stretch Film
- Carrier Bags
- Heavy Duty Bag
- Shrink Film

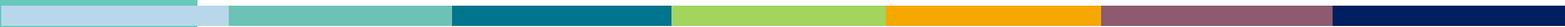


- Household PE film
- Commercial PE film
- Agricultural Film



# Cadena de valor en el sector cosmético

Iván Darío López G, PhD.



# Sector Cosmético

Iván D. López G. PhD

## LOJAS DAS MARCAS DO GRUPO Boticário

O maior programa de recolhimento de embalagens do Brasil, com pontos de coleta em mais de 4 mil lojas do grupo. As embalagens entregues são encaminhadas para as cooperativas.



## COOPERATIVA DE RECICLAGEM

Aqui são separados os componentes em SURLYN™ para o próximo processo.



## COMPONENTES EM SURLYN™

Os componentes feitos em SURLYN™ seguem para o reprocessamento.



## REPROCESSAMENTO DOS MATERIAIS

A análise visual retira outros componentes, deixando apenas aqueles feitos em SURLYN™, que são lavados, moídos e passam por um processo de extrusão.



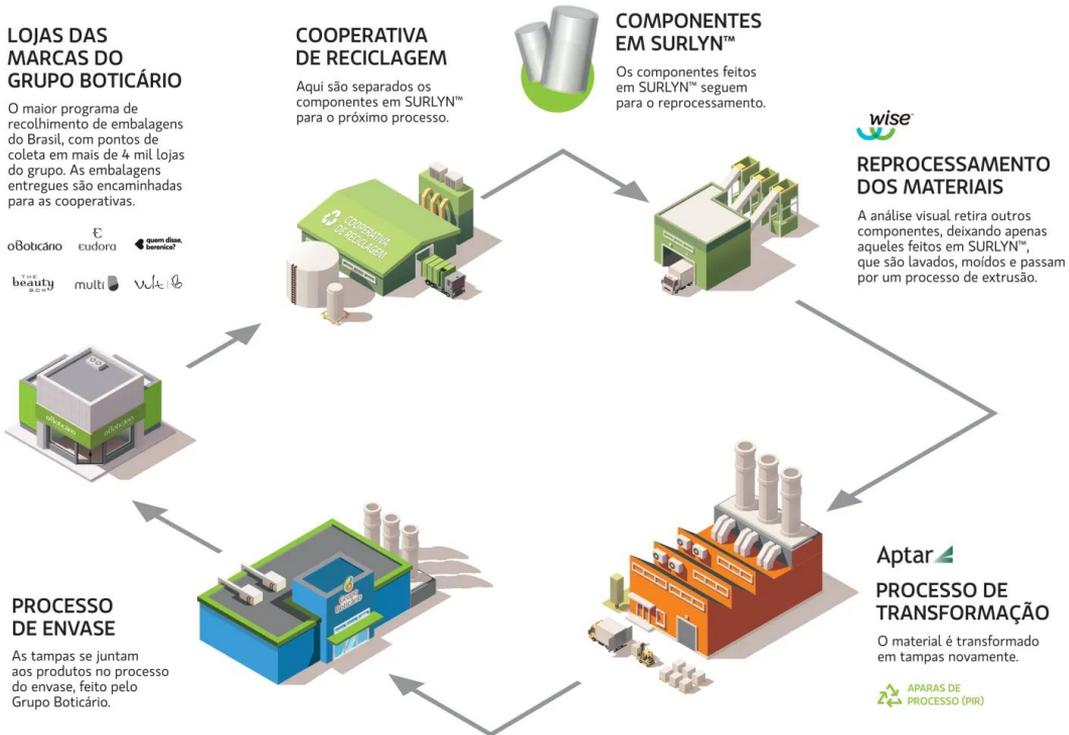
## PROCESSO DE TRANSFORMAÇÃO

O material é transformado em tampas novamente.



## PROCESSO DE ENVASE

As tampas se juntam aos produtos no processo de envase, feito pelo Grupo Boticário.





# Sector Cosmético

Iván D. López G. PhD

El gran reto son las estrategias de logística inversa



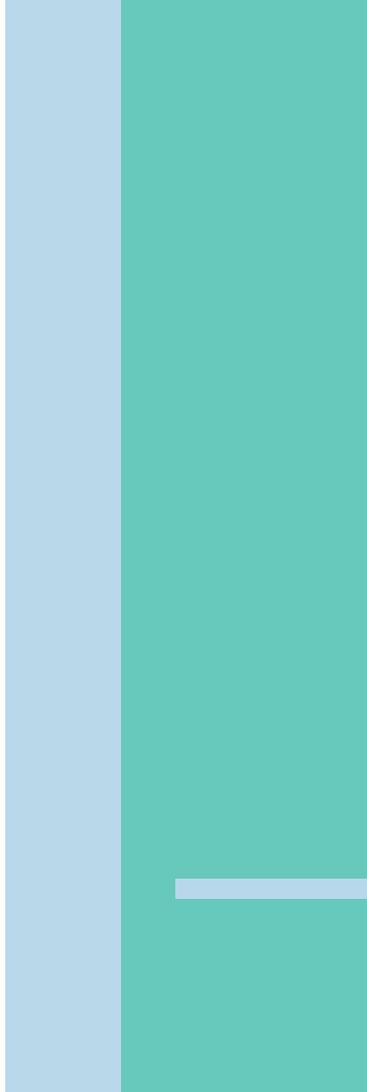


# Sector Cosmético

Iván D. López G. PhD

El gran reto son las estrategias de logística inversa





# Cadena de valor en el sector de envases soplados para el sector de cuidado personal

Omar Estrada, PhD.





# Empaques soplados para el sector de cuidado personal

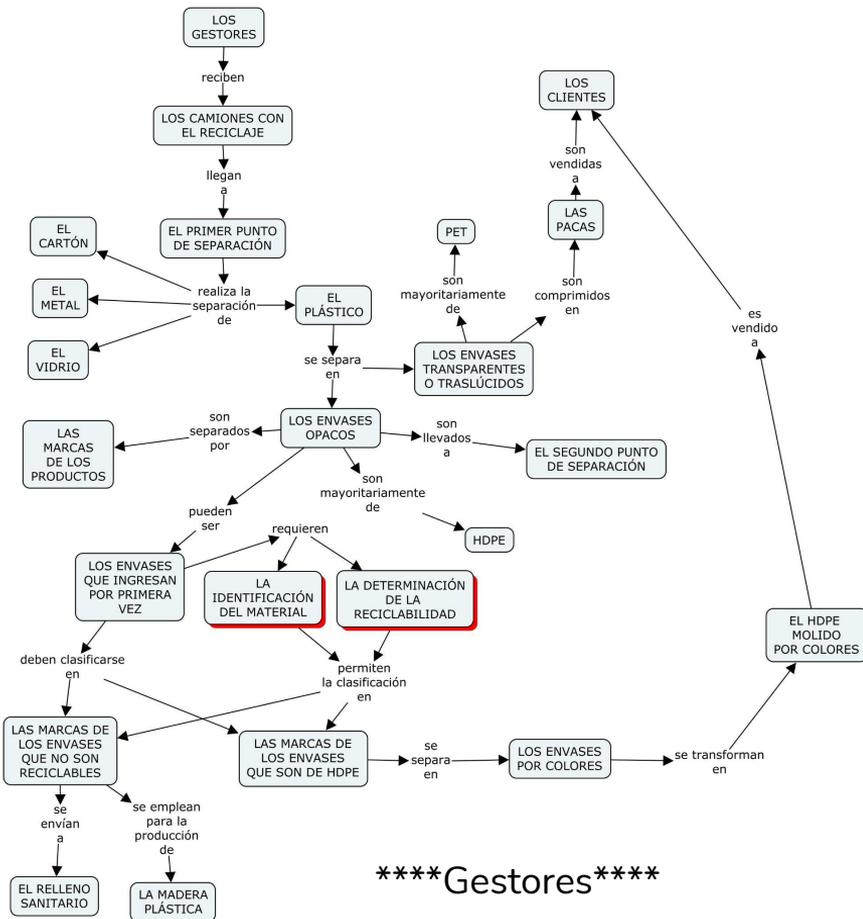
Ph.D. Omar Augusto Estrada  
Ramírez



A falta de regulaciones específicas



Fuente:  
<http://canipec.org.mx/consumoinformado/wp-content/uploads/2016/02/shampoo.jpg>



\*\*\*\*Gestores\*\*\*\*



# Empaques soplados para el sector de cuidado personal

Ph.D. Omar Augusto Estrada  
Ramírez

**Retos:** Control desde el origen



- Evitar contaminación
- Separar por tipos de envases

**Retos:** Procesos de desodorización de descontaminación



- Lavados con vapor y/o aire caliente
- Extracción de volátiles con equipos de alta desgasificación
- Extrusión con inyección de fluidos supercríticos
- Microfiltración, entre otros



INSTITUTO DE  
CAPACITACIÓN  
E INVESTIGACIÓN  
DEL PLÁSTICO Y  
DEL CAUCHO

# Herramienta para la identificación de polímeros **POLYGUESS** Alejandro Serna, Ing.Esp.

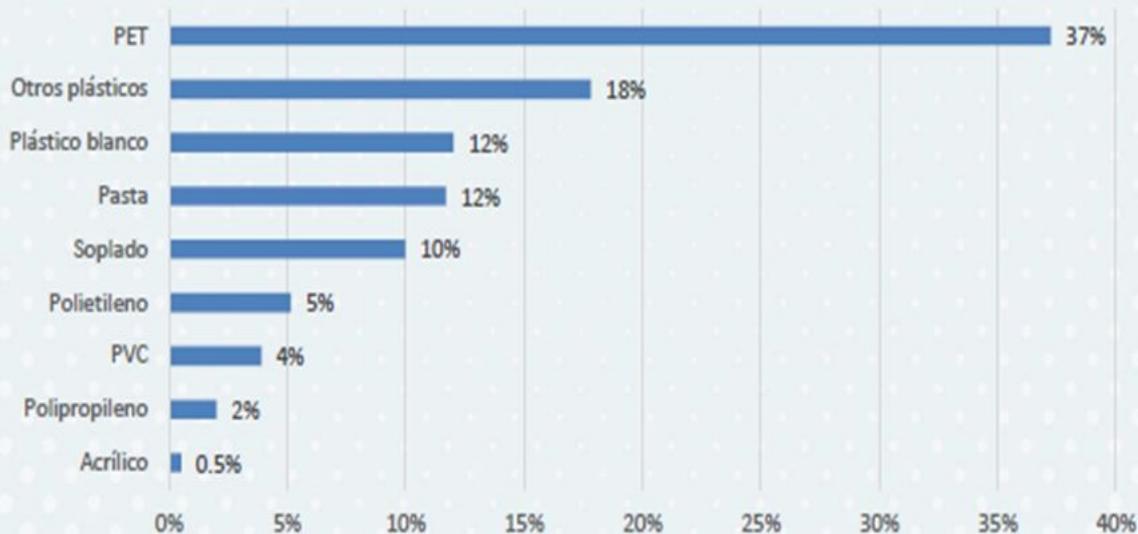




# Situación de los gestores

75% de los gestores son informales

Tendencia de reporte de tipos de plástico por los prestadores de la actividad de aprovechamiento



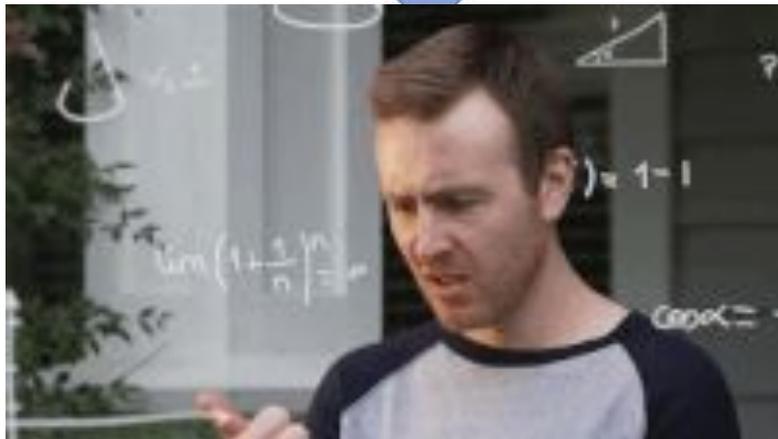
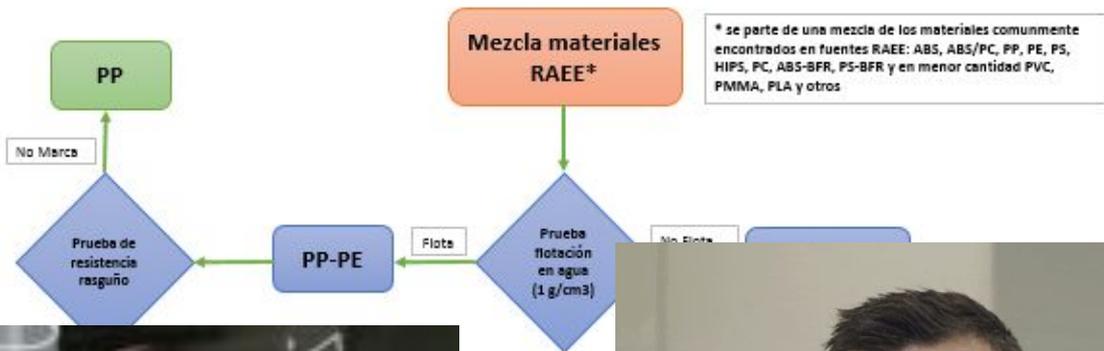
Cadena de reciclaje **informal** con poca **capacitación** de personal y pocas herramientas tecnológicas

Plástico Blanco = PP y LDPE

Pasta = LDPE

Soplado= LDPE

Acrílico= PS



HIPS

ABS-PS-HIP

Prueba Contacto con limoneno

- Método de separación/identificación de plásticos
- Método de separación/identificación de plásticos
- Se pueden hacer procesos posteriores de clasificación si es requerido
- Mezcla
- Método de separación/identificación de plásticos



los con BFR  
tes de llama  
on fibra de  
PP40, PS30

REQUERIDOS

Solución 1.1 g/cm3: 150 gramos de sal de mesa (NaCl) por cada litro de agua



# Inicios de la aplicación

UNDP-COL 98842



Laboratorio IoT

Sostenibilidad



***Fortalecimiento de la gestión ambiental de los residuos termoplásticos provenientes de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) y de las unidades de desintegración vehicular (UDV) con potencial de creación de valor - Ministerio de Ambiente***



# Nueva actualización

Aprovechamiento de residuos poliméricos para la elaboración de productos  
con alto valor agregado



El progreso  
es de todos

Mincomercio



A large, dark blue, stylized letter 'P' that serves as a container for a molecular structure. The structure consists of a central white circle with several lines radiating from it to connect to various colored spheres: purple, dark blue, orange, green, and brown. The 'P' has a thick vertical stem and a curved top and right side.

# Polyguess

by ICIPC



# ¿Qué hace Polyguess?

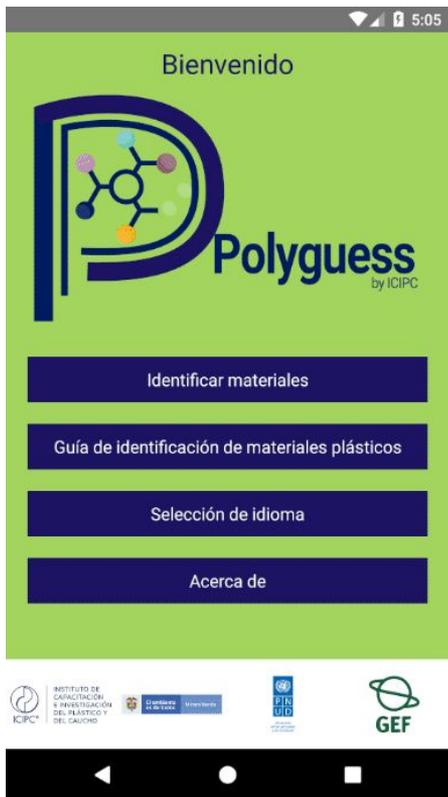
**Polyguess** es una solución de identificación **rápida** de familias de materiales que ofrece la oportunidad de **fortalecer** la cadena de **reciclaje** del país



Aumentar el **conocimiento** de los recicladores y recolectores en la identificación de tipos de plásticos



# ¿Cómo funciona Polyguess?



Acerca de esta app →





# Fortalecimiento de la app

Versión 2.0



¿A cuál sector pertenece?

 ¿Cómo sé a qué sector pertenece?

RAEE/UDV    Cosméticos    Aseo

Aceites    Pinturas    Sacos

No sé





# La mayor diferencia...



VS



## Empaques flexibles





# Nueva actualización

Disponible próximamente



Se evalúan propiedades como:

- Brillo
- Color
- Sónido
- Elongación MD, TD
- Y más

Capacidad de identificar\*:

- ❖ PP
- ❖ LDPE
- ❖ HDPE

\*estructuras no pigmentadas, impresas, laminadas

A large, dark blue, stylized letter 'P' that serves as a container for a molecular structure. The structure consists of a central white circle with several lines radiating from it to connect to various colored spheres: purple, dark blue, orange, green, and brown. The 'P' has a thick vertical stem and a curved top and right side.

# Polyguess

by ICIPC



# Conclusiones

- Los problemas de ecodiseño son comunes en los diferentes sectores:
  - Multimateriales de difícil separación
  - Uso de amplia gamas de colores
  - Uso de etiquetas de difícil remoción e impresiones.
  - Entre otros
  
- El gran reto en todos los sectores es la logística inversa:
  - Se requiere involucrar al consumidor
  - Fortalecer a toda la cadena
  - Cadena siempre está compuesta por Consumidor - productor - grandes superficies y comercios - gestor - transformador.



INSTITUTO DE  
CAPACITACIÓN  
E INVESTIGACIÓN  
DEL PLÁSTICO Y  
DEL CAUCHO

# ¡Gracias!

Carrera 49 #5 Sur 190. Bloque 37

+574 3116478

Medellín, Colombia

[icipc@icipc.org](mailto:icipc@icipc.org) - <https://icipc.org>



@ICIPCmedellin



@ICIPC



@ICIPC\_Medellin



@ICIPC