

Antes de comenzar nuestra sesión ...



INSTITUTO DE
CAPACITACIÓN
E INVESTIGACIÓN
DEL PLÁSTICO Y
DEL CAUCHO



Ubícate en un
lugar cómodo



Prepárate un café
o tu bebida favorita



Alista lápiz y papel
para tomar nota

Durante la sesión ...



Interactuar con los docentes y
demás participantes del curso
a través del chat



Q&A

Dejar tus preguntas haciendo
clic en el botón Q&A (Preguntas y
Respuestas).




No grabar la sesión.
Recuerda que no está
permitido



INSTITUTO DE
CAPACITACIÓN
E INVESTIGACIÓN
DEL PLÁSTICO Y
DEL CAUCHO

Sesión 1

Ecodiseño de empaques, envases y productos plásticos

A horizontal bar composed of seven colored segments: light blue, teal, dark teal, light green, yellow, maroon, and dark blue.

2022-08-17



Ph.D Iván Darío López G.

Director Técnico y Científico



Director Técnico y Científico del ICIPC. Vinculado al ICIPC desde el 2003, ejerciendo los cargos de asistente de investigación, jefe de área de producto, director técnico y director general encargado. Trabajó en el Polymer Engineering Center de la Universidad de Wisconsin-Madison como asistente de investigación y enseñanza. Ingeniero de producción de la Universidad EAFIT con doctorado de la Universidad de Wisconsin-Madison. Investigador, docente y consultor en áreas de conocimiento que incluyen el procesamiento de polímeros, la sostenibilidad y economía circular en plásticos, modelación y simulación de fenómenos de transporte, la ingeniería de empaques, reología, entre otros. Director de la plataforma de Investigación Conjunta - SPIRIT, en conjunto con el Instituto Fraunhofer FIT de Alemania. Co-inventor de patentes y solicitudes de patentes, y co-autor de varias publicaciones científicas.



Contenido Sesión 1

Conceptos básicos de ecodiseño

1. Introducción
2. Materialidad (selección de materias primas sostenibles)
3. Diseño de empaque eficiente
4. Fabricación y envasado optimizado
5. Logística inversa eficiente
6. Optimización de fin de vida del envase
7. Algunos ejemplos de ecodiseño exitosos



Introducción

La gestión de los residuos de materiales plásticos de EyE



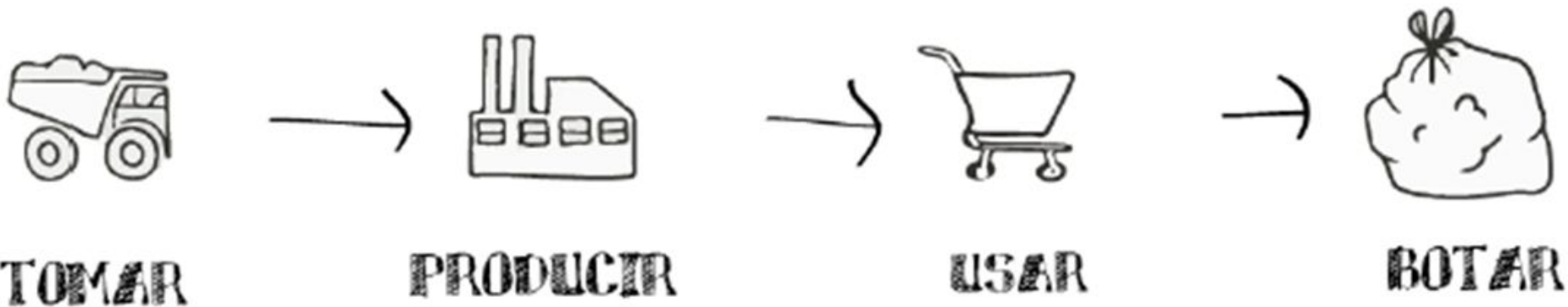
Comenzando...





Introducción

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



Este modelo se basa en:

Recursos ilimitados

Maximizar utilidades ventas

Desconocimiento y poco interés por lo que se bota





Introducción

⊙ LÁMPARA ⊙
DE
FILAMENTO METÁLICO
Tipos corrientes: PESETAS 2,50

Duración certificada: 2.500 horas

Consumo certificado: 1 watio por BULBIA

10 Fábricas en distintos países

LA MEJOR

Pedida en todas partes

OFICINAS:
En BARCELONA.—Rambla de Cataluña, 8.
En MADRID.—Encarnación, 12.

GUARANTEED 1000 HOURS

Quality
LAMPS

A Year-Round Seller!

With this line of incandescent lamps you can be sure of a steady, year-round source of profit. While startlingly low in price, the superior quality of this line makes for repeat business. Guaranteed for 1000 burning hours, and constructed according to specifications of the U. S. Bureau of Standards.

TYPE "A" Inside Frosted Lamps

All type A bulbs are for 110-125 volt current and have medium bases.

| No. | Watts | Type | Std. Pkg. | List | Each | Lot of 12 ea. |
|------|-------|------|-----------|---------|---------|---------------|
| 1120 | 15 | A-17 | 120 | .07 1/2 | .07 | .08 |
| 1121 | 25 | A-19 | 120 | | | |
| 1122 | 40 | A-19 | 120 | | | |
| 1123 | 60 | A-21 | 120 | .08 1/2 | .08 | .09 |
| 1124 | 60 | A-21 | 120 | | | |
| 1120 | 75 | A-21 | 120 | .15 | .09 1/2 | .12 |
| 1125 | 100 | A-23 | 120 | | | |
| 1150 | 150 | A-25 | 60 | | | |
| 1151 | 200 | A-30 | 24 | .27 | .17 | .16 |
| 1169 | 300 | A-35 | 24 | .65 | .32 | .31 |

TYPE "A" LAMPS
As Low As
7c
Ea. 12 Lamps

Fuente: <https://elmundodeloslocos.wordpress.com>



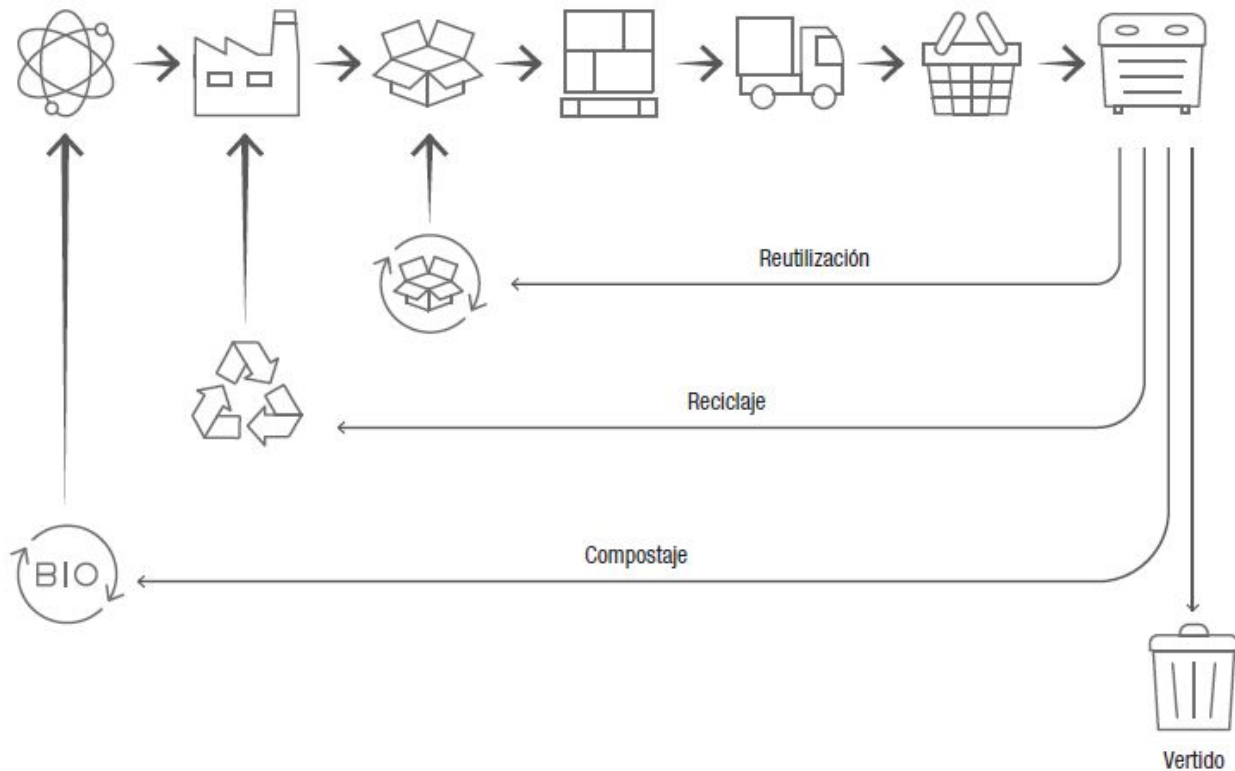
En 1925 se creó el primer cartel de fabricantes (Phoebus) para diseñar y limitar la duración a 1000 horas

En la estación de bomberos de Livermore (California) permanece encendida una bombilla incandescente de manera ininterrumpida desde 1901.

Fuente: <https://www.arquitecturaydiseno.es>

Introducción

De una economía lineal a la economía circular





Introducción

El Crecimiento es el Santo Grial de la Economía Moderna

No para satisfacer las necesidades sino crecer por crecer infinitamente

https://www.youtube.com/watch?time_continue=1408&v=LuKN0r_B-ho&feature=emb_logo

La Obsolescencia

La Publicidad

El Crédito

How many Earths do we need
if the world's population lived like...



Source: Global Footprint Network National Footprint Accounts 2019

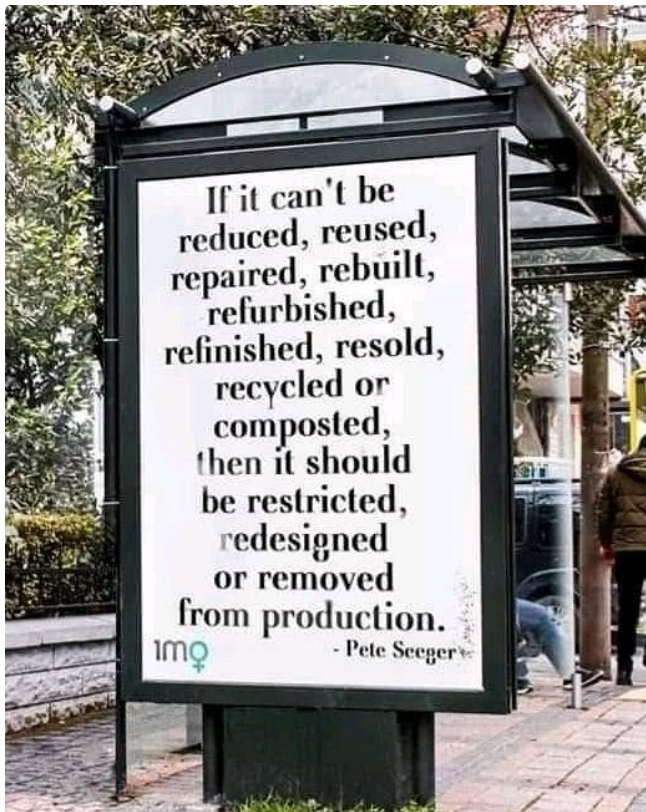


Fuente:
<https://www.sbs.com.au/news/earth-s-2019-resources-budget-already-spent-and-it-s-only-july>



Introducción

De una economía lineal a la economía circular



Motivación





**LA BASURA ES UN
ERROR de diseño**

®

Metodología TriCiclos



¿Cómo definen el ecodiseño?

Consideraciones
ambientales

ECODISEÑO

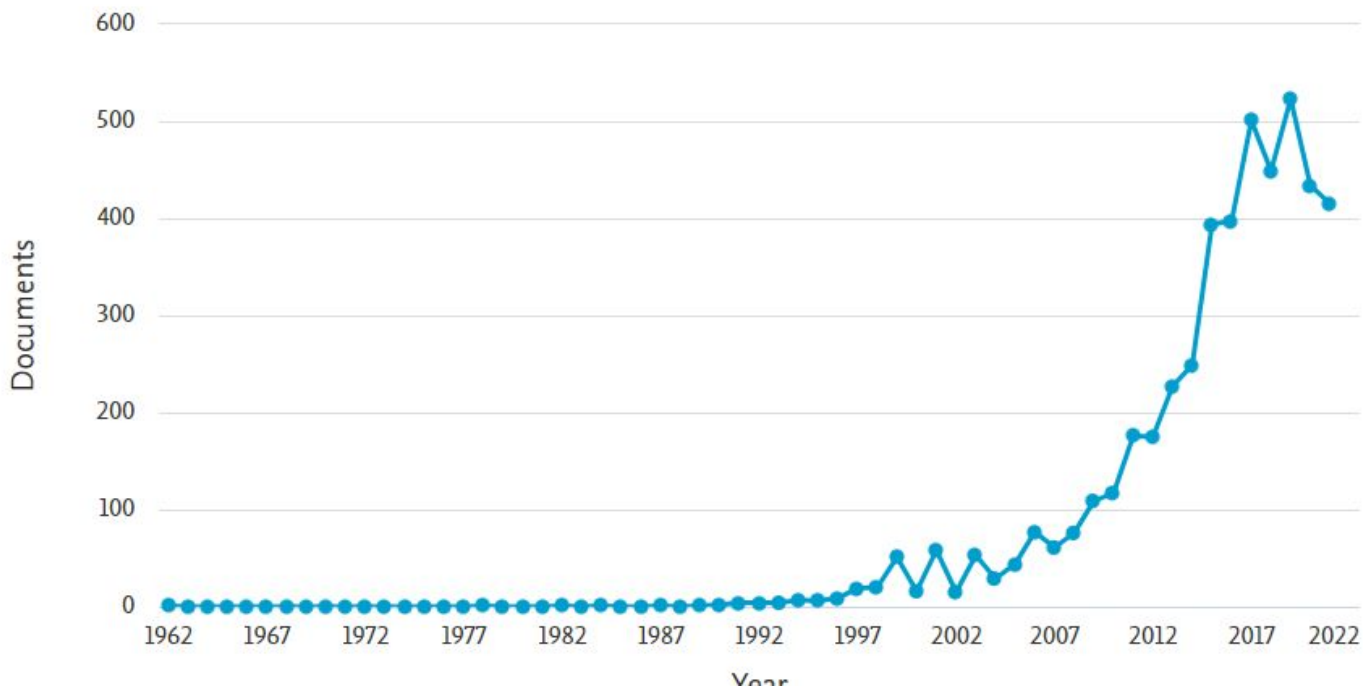
Actividad creativa para
proyectar procesos



Publicaciones sobre ecodiseño

Fuente: SCOPUS


Documents by year





¿Porqué es importante el ecodiseño?



designed by  freepik

En esta etapa se define cerca del **80%** del impacto ambiental de los productos



Diseño de empaque eficiente

El ecodiseño y los impactos no esperados

Traslado del impacto:

Al querer mejorar un impacto o aspecto del producto, es posible generar impactos ambientales mayores, empeorando el desempeño ambiental

Ejemplo:

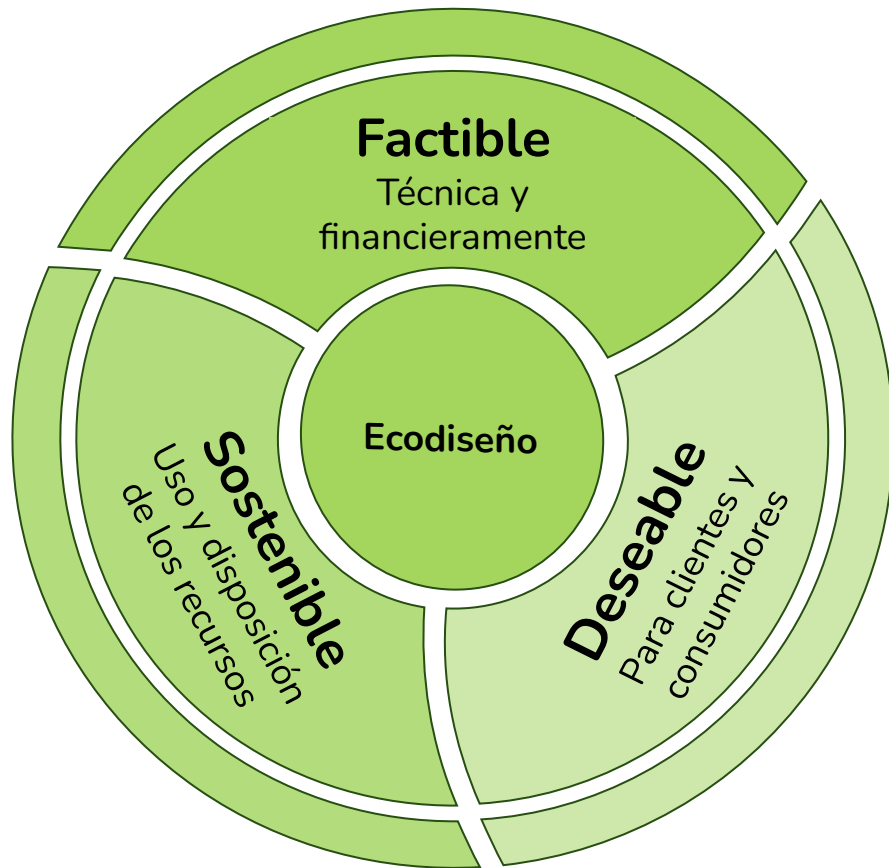
Envase
Cosméticos
en PET



Reemplazo por PLA (biodegradable)



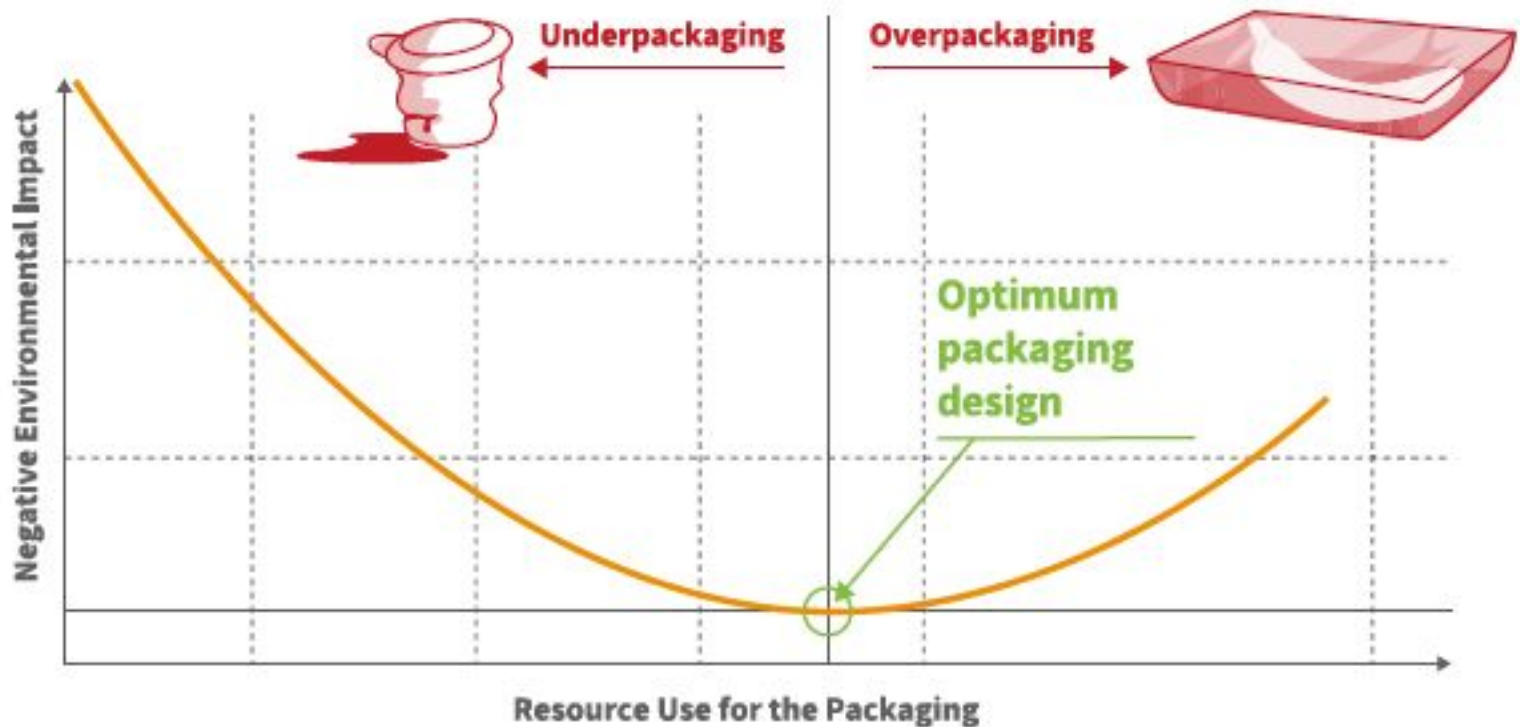
Pilares del ecodiseño de empaques





La clave del Ecodiseño

Balance entre el sub empaque y el sobre empaque





Metodologías

Ecodiseño en EyE plásticos



#1
Iniciar

#2
Conocer

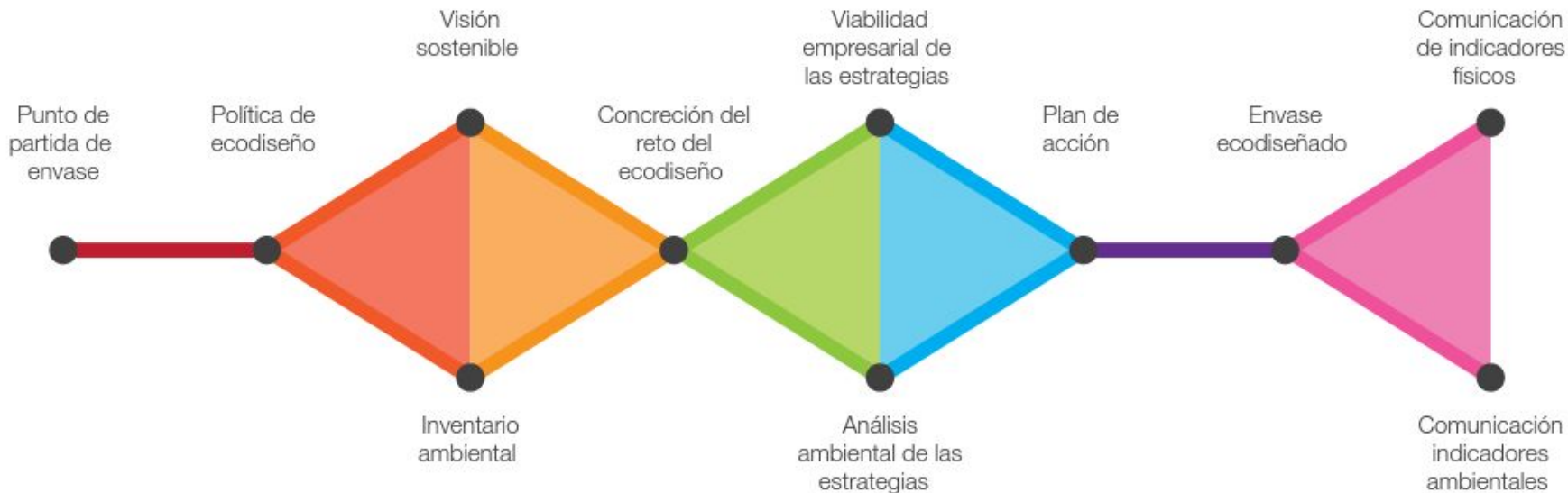
#3
Evaluar

#4
Idear

#5
Resolver

#6
Concretar

#7
Verificar



¿Cuál es el panel de envase? ¿Y los objetivos de ecodiseño?

¿Cómo es el actual envase? ¿Cómo podría ser el futuro envase sostenible?

¿Cuáles son los puntos críticos? ¿Y las oportunidades de mejora?

¿Qué soluciones podrían dar respuesta al reto de ecodiseño?

¿Cuáles son las soluciones más apropiadas ambiental y empresarialmente?

¿Cuál es el concepto y desarrollo de ecodiseño de envase?

¿Cómo se debe comunicar el proceso de ecodiseño y las mejoras alcanzadas?



Metodología de diseño

1- INICIAR

- Política de diseño
- Equipo de diseño
- Empaque seleccionado: funciones y requisitos

2- CONOCER

- Visión sostenible del empaque.
- Inventario ambiental
- Selección de indicadores ambientales

Metodología SCAMPER



- S** ¿Qué se podría Sustituir?
- C** ¿Qué se podría Combinar?
- A** ¿Qué se podría Adaptar?
- M** ¿Qué se podría Magnificar? ¿O Modificar?
- P** ¿Qué se podría a Poner en otros usos?
- E** ¿Qué se podría Eliminar? ¿O Minimizar?
- R** ¿Qué se podría Reorganizar? ¿O Invertir?



Metodología de diseño

3- EVALUAR

- Autoevaluación de la visión sostenible
- Evaluación de impactos ambientales
- Reto de ecodiseño

4- IDEAR

- Investigación de soluciones sostenibles
- Ideación de estrategias de ecodiseño

Metodología de diseño

Tabla 4. Matriz genérica de visión sostenible de un envase ligero

| Materiales | | Producción | | Envasado y Embalaje | |
|--|---|---|---|--|---|
| Minima cantidad de material de envase. | ● | Óptimo número de procesos de fabricación. | ● | Óptimo número de procesos de envasado. | ● |
| Minima diversidad de materiales de envase. | ○ | Mínimo tiempo/ distancia entre procesos. | ○ | Mínimo consumo de recursos para el envasado. | ● |
| Óptimas prestaciones del material. | ○ | Minima cantidad de sustancias tóxicas. | ○ | Mínimo riesgo de migraciones en el envasado. | ○ |
| Máximo uso de materiales de origen local. | ○ | Máximos procesos tecnológicamente eficientes. | ○ | Óptima protección y adecuación del producto mediante el embalaje. | ○ |
| Máximo uso de materiales de origen renovable. | ● | Máxima recuperación de subproductos. | ● | Óptima cantidad de embalaje vs producto envasado. | ● |
| Máximo uso de materiales reciclados. | ○ | Máximo uso de energías renovables. | ● | Número óptimo de procesos de preparación del embalaje. | ○ |
| Máximo uso de materiales con certificados ambientales. | ● | Máximo de proveedores sostenibles. | ● | Máxima recuperación de subproductos de embalaje. | ○ |
| Distribución | | Punto de venta y Consumo | | Gestión final | |
| Óptimo volumen de carga en transporte. | ○ | Máxima versatilidad en la presentación en el lineal de venta. | ○ | Minima cantidad de envase no valorizable. | ● |
| Óptimo peso en transporte. | ● | Máxima comunicación de los valores del producto y marca. | ● | Óptimo diseño para la recuperación del residuo de envase. | ● |
| Máximo de elementos de transporte retornables. | ● | Óptimo aprovechamiento de producto contenido. | ● | Máxima compatibilidad de materiales en el reciclaje. | ● |
| Rutas de distribución óptimas. | ○ | Máxima eficiencia del envase en la conservación del producto. | ○ | Mínimo uso de aditivos que reducen la calidad del reciclado. | ○ |
| Máximo de vehículos de transporte eficientes. | ○ | Óptimo formato para el modo de consumo. | ● | Óptima identificación de materiales de envase. | ○ |
| Máximo de combustibles/fuentes renovables. | ● | Máxima eficiencia del envase en la conservación del producto. | ○ | Óptima comunicación de los canales de gestión de residuos de envase. | ● |



Metodología de diseño

5- RESOLVER

- Viabilidad de las estrategias
- Medición de desempeño KPI
- Plan de acción

6- CONCRETAR

- Desarrollo conceptual
- Industrialización

7- VERIFICAR

- Evaluación
- Estrategia de comunicación

KPIs materias primas de envase:

- % contenido de material reciclado (relacionada con ISO 14021:2016).
- % contenido de material renovable (relacionada con ISO 14021:2016).
- Minimización del contenido de sustancias nocivas (UNE-EN 13428:2005, ISO 18602:2013).
- Materiales con cadenas de custodia (p.ej. los sellos de cadena de custodia forestales FSC o PEFC).
- Etiquetas ecológicas certificadas por una 3ª parte (ISO 14024:1999 o ISO 14025:2006).

KPIs fabricación y envasado:

- Optimización del peso del envase (UNE-EN 13428:2005, ISO 18602:2013).
- Relación entre el peso del envase y el peso del producto (el RD 782/1998, que desarrolla la Ley 11/97).
- Relación entre el peso del envase y la cantidad de mermas generadas.
- Prevención y reducción fijados en los Planes Empresariales de Prevención de residuos de envases (el RD 782/1998, que desarrolla la Ley 11/97).
- Centros de producción ubicados en áreas con condiciones de estrés hídrico o escasez hídrica (*Global Water Tool* o *Water Criticality Webtool*).
- Relación entre la cantidad de energía consumida y el número de envases fabricados.

KPIs logística y transporte:

- Optimización del volumen de envase en relación al producto transportado.
- Cantidad de material de embalaje en relación al número de envases primarios agrupados.
- Unidades de producto por unidad de transporte.

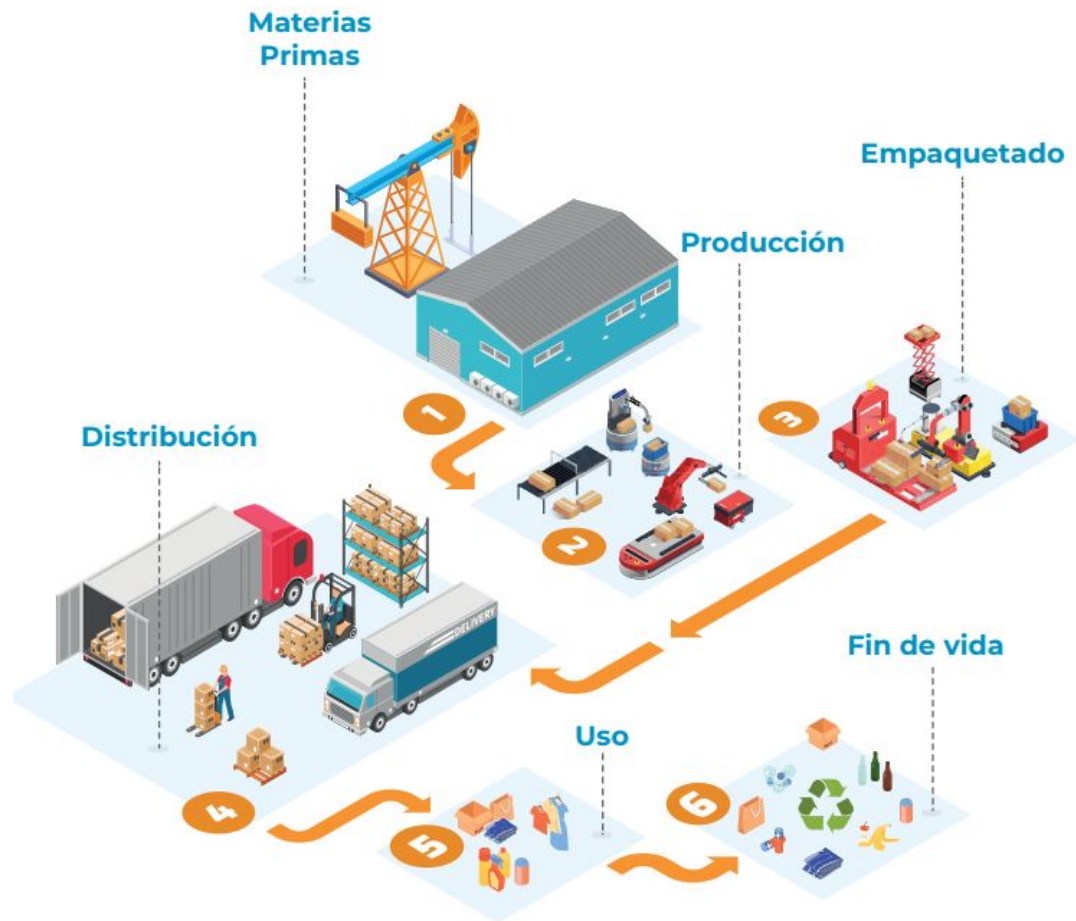
KPI Conservación y punto de venta:

- Cantidad de energía necesaria para mantener las condiciones de conservación.
- Cantidad de recursos materiales para la conservación.

KPI fin de vida:

- Cantidad de residuos de envase primario generados.
- Cantidad de residuos de embalaje generados.
- Reciclabilidad de los materiales de envase.
- Tasa de reutilización del envase (CEN-EN 13429:2004, ISO 18603:2013).
- Tasa de recuperación de envases (CEN-EN 13427:2004 e ISO 18601:2013 -envase retornable-, CEN-EN 13430:2014 e ISO 18604:2013 –material reciclado-; ISO/TR 16218:2013 –reciclaje químico-; CEN-EN 13431:2013 e ISO 18605:2013 –reciclaje energético-; CEN-EN 13432:2000 e ISO 18606:2013).

El ecodiseño en el ciclo de vida de los productos





Materialidad (selección de materias primas sostenibles)

Ecodiseño en EyE plásticos



Materialidad



La industria
plástica usa
únicamente el
6% de la
producción
global de
petróleo

Materialidad



- Mínima **diversidad** de materiales de empaque
- Máximo uso de materiales de **origen local**
- Máximo uso de materiales **reciclados**
- **Óptimas prestaciones.**
- Máximo uso de materiales de **origen renovables** ????

Materialidad

| | | ELEMENTO SECUNDARIO | | | | | | | | |
|--------------------|--------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------------------|-------|----------|
| | | HDPE | LDPE | PP | PVC | PS | PET | Papel/ cartón | Acero | Aluminio |
| ELEMENTO PRINCIPAL | HDPE | Green | Green | Green | Red | Red | Red | Red | Red | Red |
| | LDPE | Green | Green | Green | Red | Red | Red | Red | Red | Red |
| | PP | Green | Green | Green | Red | Red | Green | Green | Green | Green |
| | PVC | Green | Green | Green | Green | Green | Red | Green | Green | Green |
| | PS | Green | Green | Green | Green | Green | Red | Green | Green | Green |
| | PET | Green | Green | Green | Red | Red | Green | Red | Red | Red |
| | Papel/cartón | Red | Red | Red | Red | Red | Red | Green | Red | Red |
| | Aluminio | Red | Red | Red | Red | Red | Red | Red | Green | Green |



Materialidad

Óptimas prestaciones del material

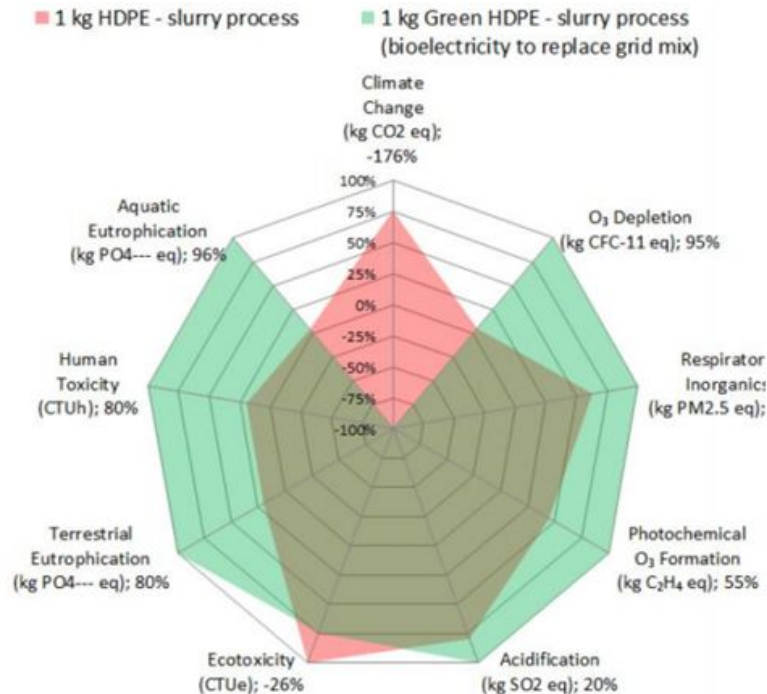




Materialidad

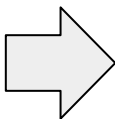
HDPE de fuentes fósiles vs renovables

Según el estudio realizado por **Braskem** para su **Green HDPE**, este material posee **mayores impactos** que su contraparte fósil en todas las categorías exceptuando cambio climático y ecotoxicidad.



El Cambio de material

ePS



Es Suficiente?

28

JUL - 2020

A pesar de que existe tecnología para el reciclaje de bandejas de plástico PET, la ausencia generalizada de canales diferenciados para la gestión de este residuo hace que su volumen de reciclado real sea bajo frente al de producción.



Diseño de empaque eficiente

Ecodiseño en EyE plásticos



Diseño

¿Cuál es la función de un empaque?

Proteger

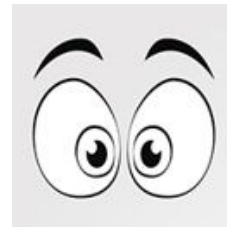


Comunicar



¿Cómo mantener estas tareas de una manera eficiente?

Llamar la atención



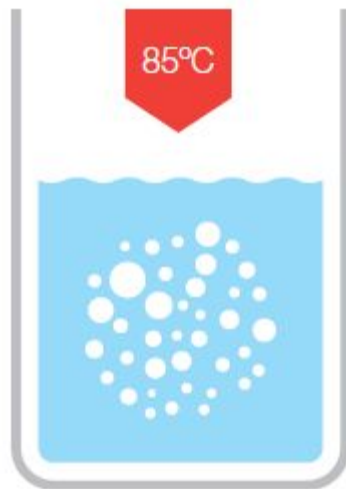
Aumentar la vida útil



Llamar la atención



Menos de $\frac{1}{3}$ de material diferente



Adhesivos solubles de fácil remoción

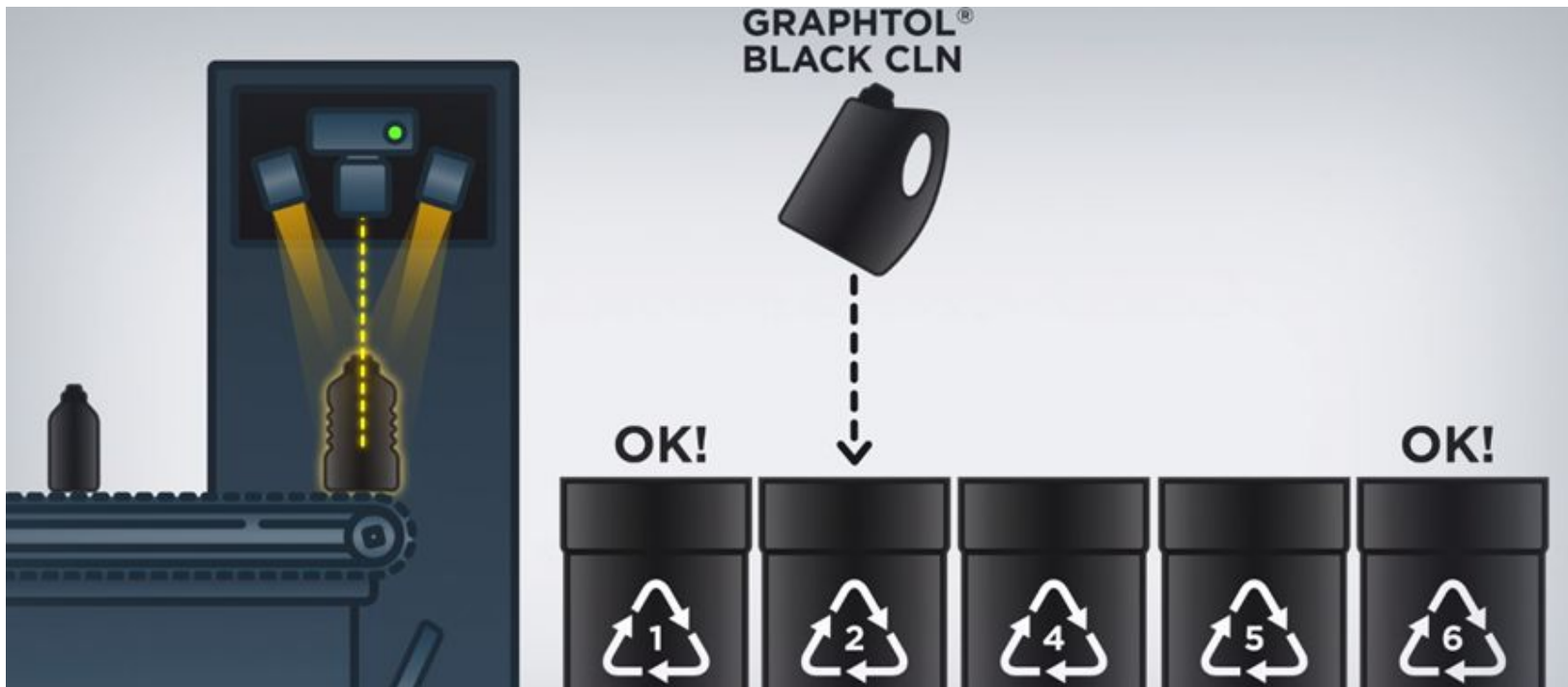


Evitar el uso de colores oscuros*

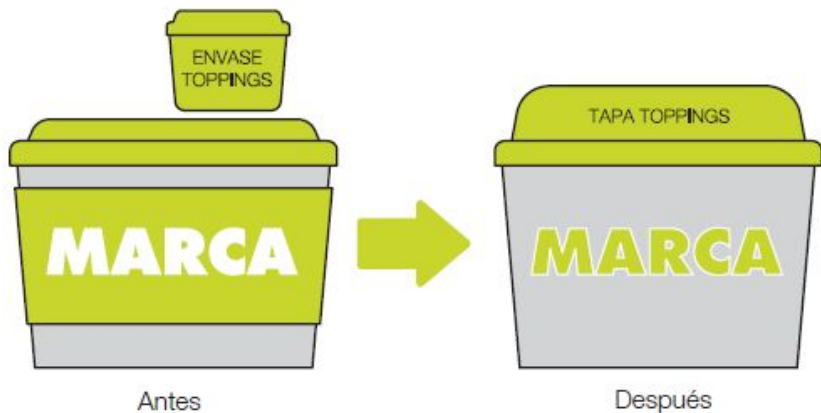


Reciclaje de materiales de difícil separación

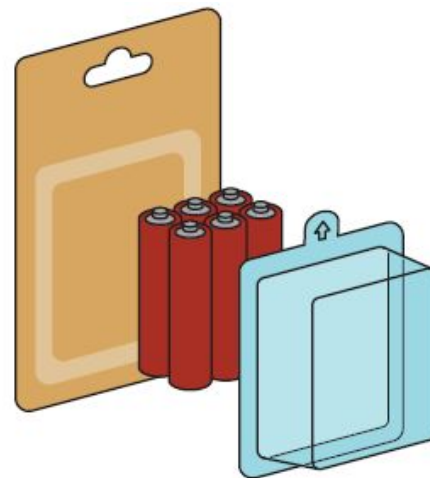
CLARIANT y su Symphony of Collaboration



Proteger



Eliminar elementos no imprescindibles



Fácil separación de materiales distintos



Optimizar el uso de materiales



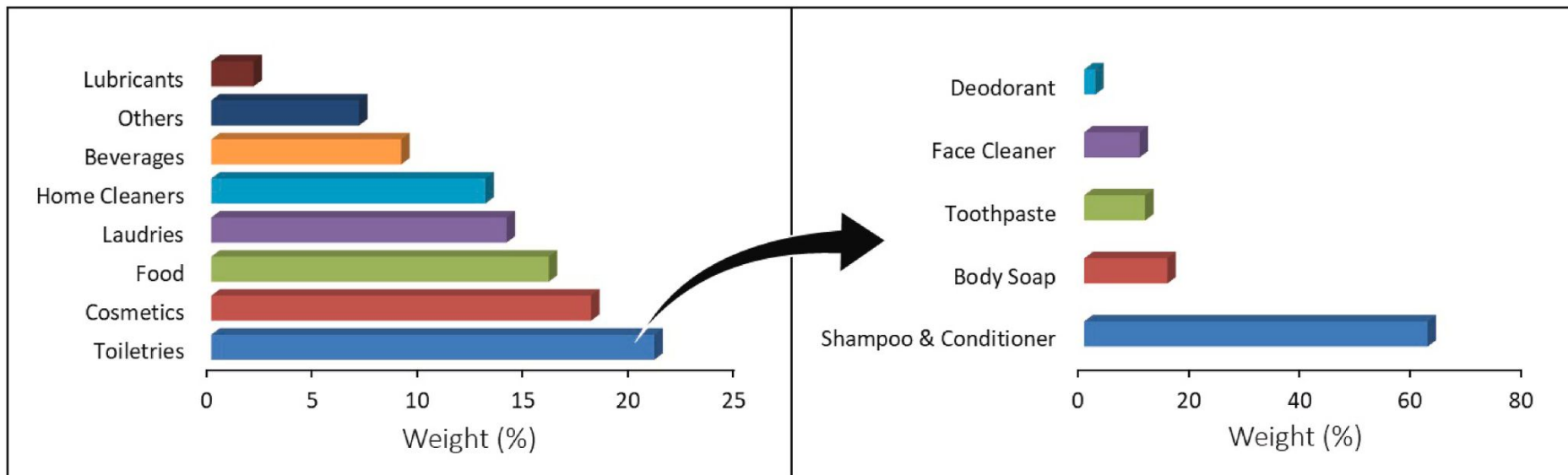
Maximizar el aprovechamiento



Diseñar empaques reutilizables



Ecodiseño por sectores



Rethinking of toiletries rigid bottles for recycling improvement

Yamila .Vazquez Luciana Castillo Silvia Barbosa. Journal of Environmental Management.

Distribución



Optimizar el volumen para el transporte



Fabricación y envasado optimizado

Ecodiseño en EyE plásticos

Producción

Energías limpias



Eficiencia energética



Reducir desperdicios



Producción

- Óptimo **número de procesos** de fabricación
 - Mínimo **tiempo/distancia** entre procesos
- Mínima cantidad de **sustancias tóxicas**
- Máximo número de **procesos eficientes**
- Máxima **recuperación** de subproductos
- Máximo uso de **energías renovables**

Exigir lo mismo de sus **proveedores**



Distribución



10 veces más pesado
10 veces más el costo logístico



Transporte de **espacio vacío** y envase pesado



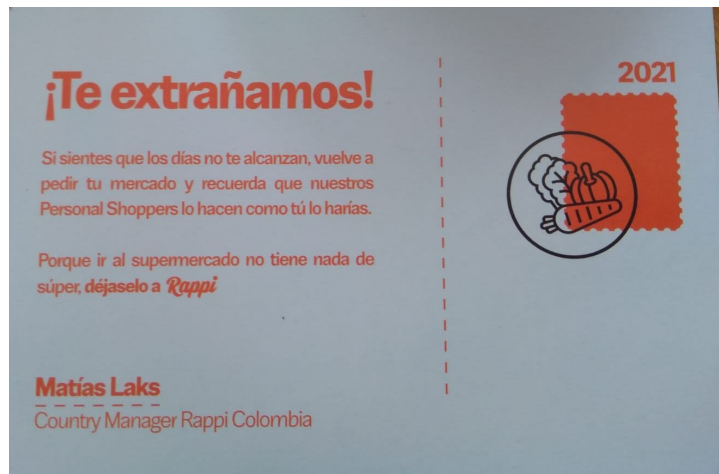
Distribución





Distribución

¿Será esta una buena forma de comunicar el mensaje?





Distribución

- Mínimo consumo de **recursos** para el empaclado
- Óptima **cantidad de embalaje vs producto empaclado**
- Máxima **recuperación** de subproductos de empaque
- Óptimo **volumen de carga** en transporte
- **Rutas de distribución** óptimas
- Máximo de vehículos de **transporte eficientes**



Óptima protección
del producto

1/3

OF ALL FOOD PRODUCED FOR HUMAN CONSUMPTION

45%



FRUITS AND VEGETABLES

Almost half of all the fruits and vegetables produced are wasted.

20%



35%



6% of global greenhouse gas emissions come from food losses and waste



Emissions from food that is never eaten accounts for 6% of total emissions



Note: One-quarter of food emissions comes from food that is never eaten: 15% of food emissions from food lost in supply chains; and 9% from consumer waste.

Data source: Joseph Poore & Thomas Nemecek (2018). Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science*.

[OurWorldinData.org](https://ourworldindata.org) – Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.



Uso

Veamos un ejemplo



Si se **pierde** un pan de 500 gramos se generan **32 g CO2 eq.**

Un empaque de **7 gramos de Polietileno** genera **15 g CO2 eq.**

Por lo tanto, por cada pan que el empaque protege se tiene un balance neto de **17 g CO2 eq.**

Uso

- Máxima eficiencia del empaque en la **conservación** del producto
- Óptimo **aprovechamiento** de producto contenido
- Máximo **fomento de un consumo eficiente** del producto
- Óptimo **formato** para el modo de consumo



Aprovechar la
totalidad de lo
que se compra



Mantenimiento

En el sector de empaques plásticos no realizamos mantenimiento a la gran mayoría de los productos.

Sin embargo es importante resaltar algunos casos donde el mantenimiento tiene un rol importante.



Mantenimiento

Ejemplo de una adecuada vida útil

¿Cuál es el segundo sector económico (después de la producción y refinación de petróleo) que produce mayor cantidad de CO₂ anualmente?

Mantenimiento

- Mínimo número de mantenimientos necesarios para **máxima vida útil**
 - Mínimo **tiempo/distancia** para actividades de mantenimiento
- Mínima cantidad de **piezas a reemplazar**

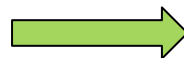


Acerca de la obsolescencia programada





Mantenimiento



**¿Cómo
diseñamos
cada uno de
estos
empaques?**





Mantenimiento / Reuso



Recomendaciones para algunos productos



Empaque de PP

- Envase sin resinas de barrera y tapa de PP
- Transparente o color blanco
- Mínima impresión directa o decoración con etiquetas in-mould (PP)
- # Lote / Caducidad impreso por Láser

Tubo Colapsible de PE

- Tubo 100% de PE sin resinas de barrera
- Color blanco / Impresión Mínima
- Tapa de HDPE
- # Lote / Caducidad impreso por Láser



Recomendaciones para algunos productos



Bolsa tipo Pillow Pack

- Empaque 100% de LDPE con barrera de SiOx o AlOx
- Transparente o color blanco
- Mínima impresión
- # Lote / Caducidad impreso por Laser

Botella de PE

- Tubo 100% de PE sin resinas de barrera
- Traslúcido o de color blanco
- Tapa de HDPE sin sello de Aluminio
- Etiqueta de PE o manga de PE
- # Lote / Caducidad impreso por Láser
- Tapa Amplia para se almacenada boca abajo y optimizar el vaciado



Conclusiones



Como hacer que funcione?





Conclusiones

Existe aún una brecha muy grande entre el postconsumo y los circuitos de uso y re-uso

No Existe un único camino ni una solución mágica

La colaboración, la articulación, el consenso y la responsabilidad son el único camino hacia una circularidad exitosa

Un buen diseño va más allá de la funcionalidad, es más inclusivo y considera la cadena de valor del posconsumo



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 - <https://icipc.org>



@ICIPCmedellin



@ICIPC



@ICIPC_Medellin



@ICIPC



INSTITUTO DE
CAPACITACIÓN
E INVESTIGACIÓN
DEL PLÁSTICO Y
DEL CAUCHO

Sesión 2

Upstream innovation y otras guías de ecodiseño



Ph.D Sonia Esperanza Reyes Gómez

Investigadora Posdoctoral



Ingeniera Química de la Universidad Industrial de Santander - UIS. Con maestría y doctorado en Ciencia e Ingeniería de Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México - UNAM. Pasante Postdoctoral en el Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho - ICIPC desde octubre de 2021, donde participa en proyectos de sostenibilidad, reciclaje y valorización de residuos plásticos. Se ha desempeñado como docente e investigadora en ingeniería y como evaluadora de proyectos, artículos de revistas y eventos científicos. Tiene experiencia en áreas de conocimiento como: la síntesis, caracterización y reciclaje químico de materiales poliméricos; metátesis de olefinas, catálisis organometálica, métricas de química verde y divulgación científica.

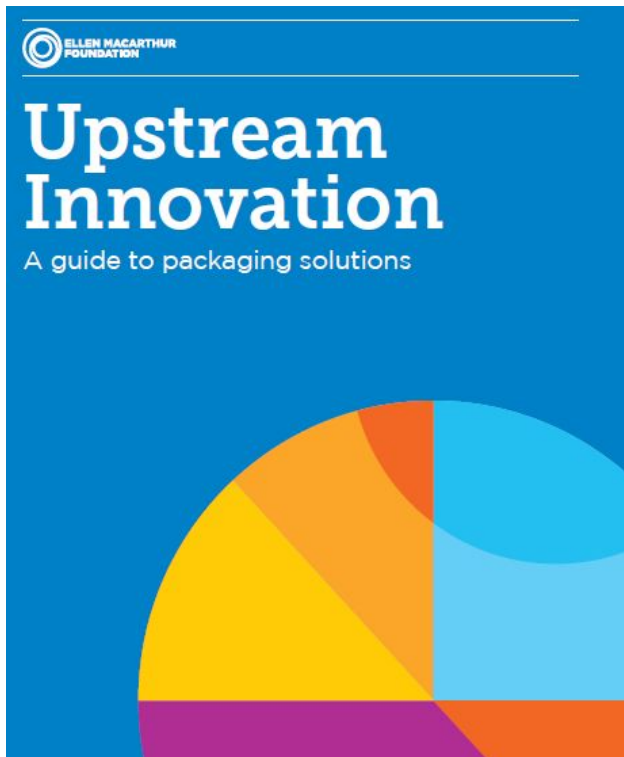


Contenido Sesión 2

1. Upstream Innovation
2. Mentalidad
3. Estrategias de eliminación
4. Estrategias de reuso
5. Circulación de materiales
6. ¿Cómo hacer upstream innovation?
7. Ecoetiquetado
8. Herramientas de evaluación de reciclabilidad



Upstream Innovation - Referenciación



Fuente: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>

**This guide
is not about
the state of
global plastic
pollution**

**It's about
solutions**

Año: Nov 2020

101Pag

Guía Práctica para presentar soluciones a las organizaciones a cumplir sus compromisos de economía circular y aquellos involucrados en Packaging, con ejemplos prácticos.



Propósito de la guía





Segmentos que requieren rediseño e innovación



Empaques menores a 7cm tienen mayores posibilidades de hacer parte de las pérdidas de material



Upstream Innovation - Visión

1

Prioridad en la eliminación de los plásticos problemáticos e innecesarios a través del Rediseño, Innovación, y nuevos modelos de entrega

2

Aplicación de los modelos de reuso donde sea relevante, reducir la necesidad de los plásticos de un sólo uso

3

Todo el plástico de empaque será 100% reusable, reciclable, o compostable



Upstream Innovation - Visión

4

Todo el plástico de empaque es reusado, reciclado, o compostado en la práctica

5

El uso de los plásticos será desligado completamente del consumo de recursos finitos

6

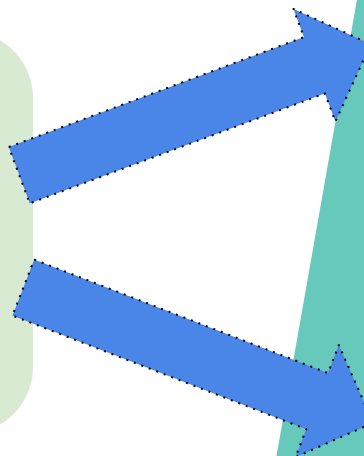
Todo el plástico de empaque será libre de químicos peligrosos y la salud, seguridad y los derechos de las personas involucradas son respetados



Referenciación

Upstream Innovation de la Ellen MacArthur Foundation

Se requieren dos tipos de innovación para alcanzar la economía circular



Upstream Innovation

Repensar productos y servicios en la etapa de diseño (nuevos materiales, diseño de productos, modelos de negocio)

Downstream Innovation

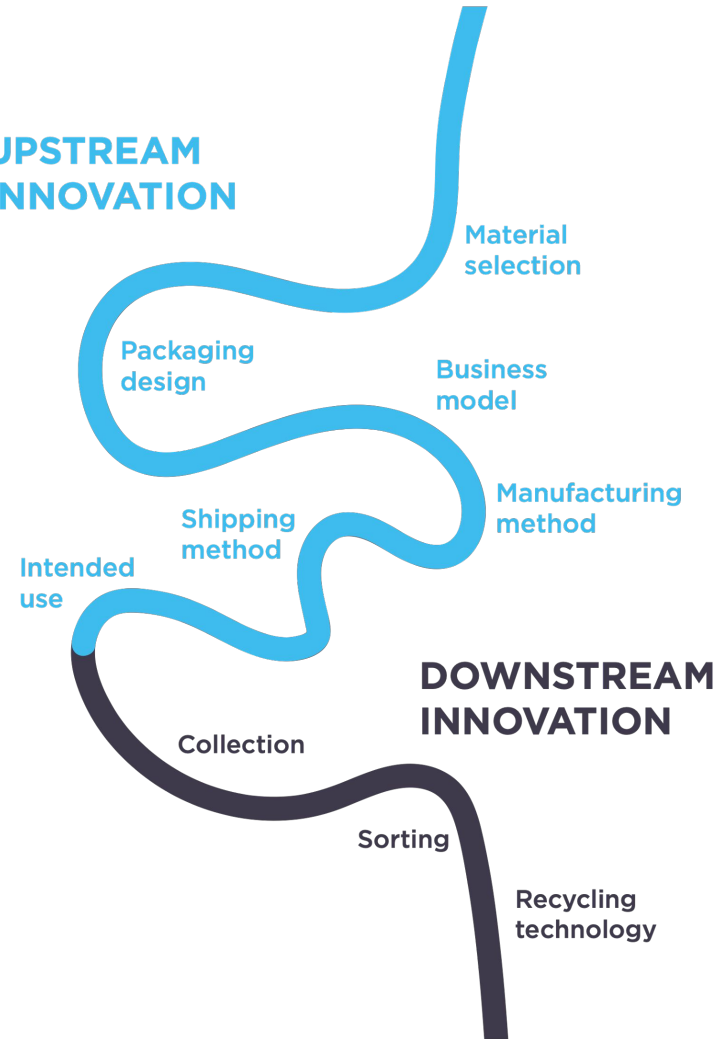
Afecta al material o al producto (nuevos sistemas de recolección, clasificación, y tecnologías de reciclaje)



Upstream Innovation



UPSTREAM INNOVATION





Upstream Innovation - ¿Qué es?

Identificar y tratar la causa raíz en vez de los síntomas.



Lidiar con una pila de Basura



○

Prevenirla de ser creada en primer lugar



Upstream Innovation - Parte 1

1. MENTALIDAD

Repensar no sólo el **empaquete** mismo, también el **producto** y su **modelo de negocio**, para identificar nuevas formas de entregar valor a los usuarios, mientras se diseñan los residuos.



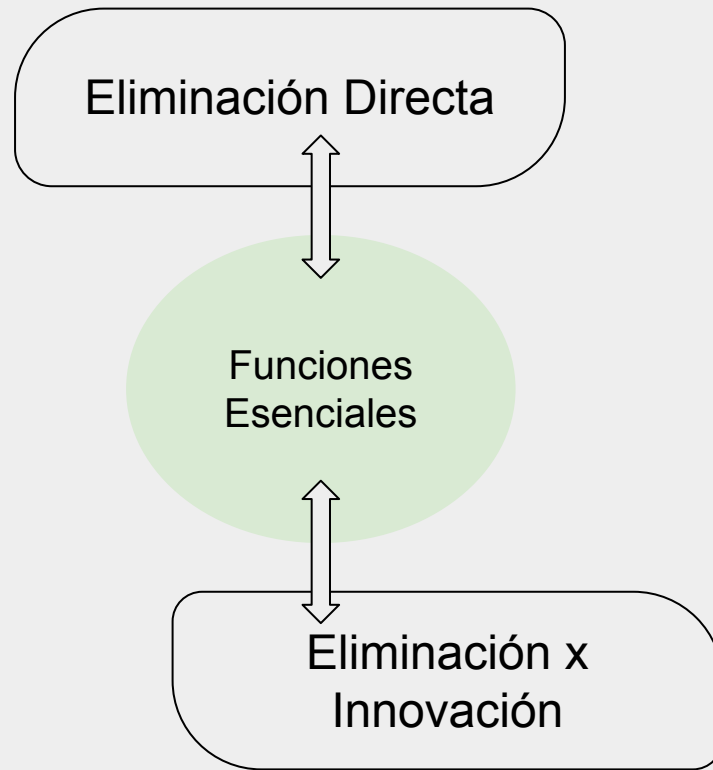


Upstream Innovation - Parte 2

2. TRES ESTRATEGIAS

Cómo aplicar el cambio de mentalidad para alcanzar las tres estrategias claves: **eliminación**, **reuso**, y **circulación de materiales**

Estrategia de eliminación





¿Cómo se usa el concepto de eliminación?

❖ Se *elimina* un empaque o un componente sin afectar el producto y mejorando la experiencia de usuario en algunos casos.

❖ Eliminación directa:
Los empaques o componentes de empaques que no cumplen una función se eliminan.

❖ Eliminación por innovación:
Los empaques y componentes que Sí cumplen una función son eliminados pero manteniendo su función.

Upstream Innovation - Parte 2

Eliminación por Innovación



Danone eliminó la etiqueta (label free bottles) eliminando 1,6 Millones de etiquetas en Indonesia (2019) los códigos de barras están impresos en la tapa.

Fuente: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>

Eliminación directa

Nestlé eliminó el uso del cinto de seguridad en la tapa, si al destapar la botella ésta hace click, es segura (240 ton en 18 meses).





Eliminación directa

Tendencias

Eliminación de empaques secundarios de productos con **múltiples ítems**



\$8,000 EUR

anuales de ahorro



Eliminación de cintos desprendibles

Eliminación de películas plásticas **innecesarias**



+90 tons anuales de ahorro

Walmart

Fuente: <https://www.ellenmacarthurfoundation.org/publications>



Eliminación directa

Tendencias

Eliminación de piezas plásticas **innecesarias**



El cartón se vuelve **aprovechable** 100%



8 tons anuales de ahorro



Eliminación de sobre empaques sin **función**

Eliminación de piezas plásticas **innecesarias**



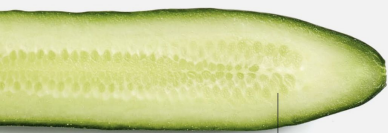
+750,000 piezas evitadas



Upstream Innovation - Parte 2



Oxygen stays outside



Moisture stays inside

Apeel
Recubrimientos
comestibles

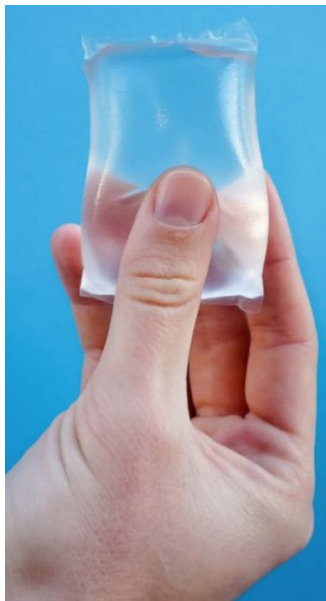
Eliminación por
Innovación

Recubrimientos
comestibles a base de
plantas para extender la
vida de anaquel de las
frutas frescas

Eliminación por innovación

Tendencias

Eliminación de residuos a través de empaques *comestibles*



Algas

MonoSol, Kuraray y P&G



Eliminación de residuos por empaques que se *disuelven*

Eliminación de empaques de productos *líquidos*



Lamazuna, France



Beauty Kubes, UK



Amor Luminis, Australia



Bars over Bottles, Brazil

+90M botellas
evitadas desde 2007

Lush



Upstream Innovation - Parte 2



MonoSol
Películas Solubles

**Eliminación por
Innovación**

Películas solubles en agua (PVOH) para productos de aseo. La temperatura y tiempo de disolución se controlan por diseño



Eliminación por innovación



LUSH Lens App

Eliminación por innovación

Aplicación que reconoce el producto y accede a contenido interactivo. Para Productos sin empaque Comunicación SIN etiquetas



Eliminación por innovación

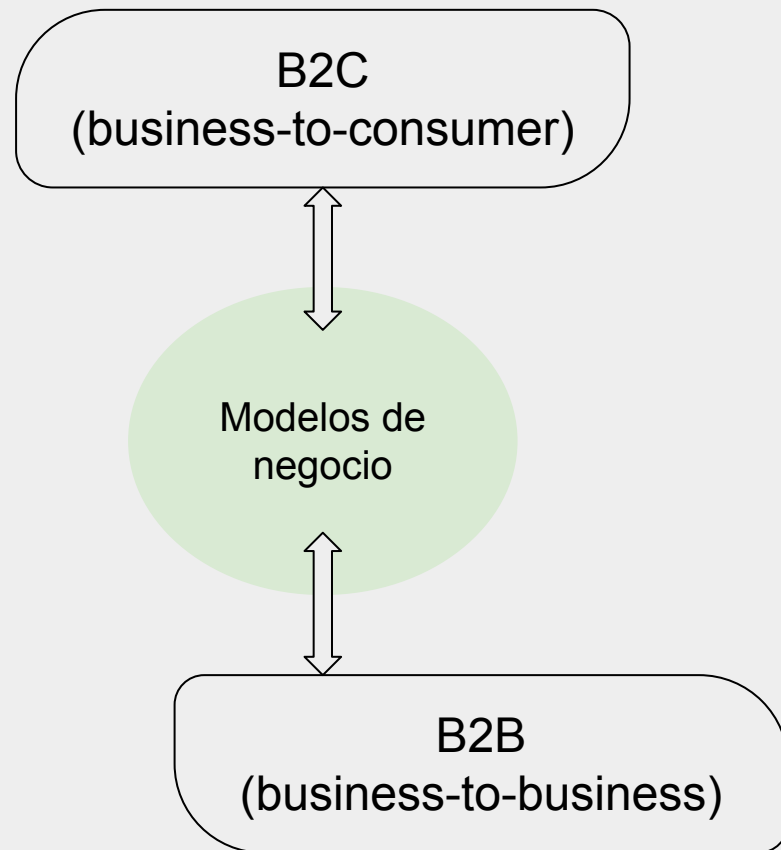
Producir localmente



Se elimina la necesidad
de empaque al fabricar
el producto cerca a su
consumo

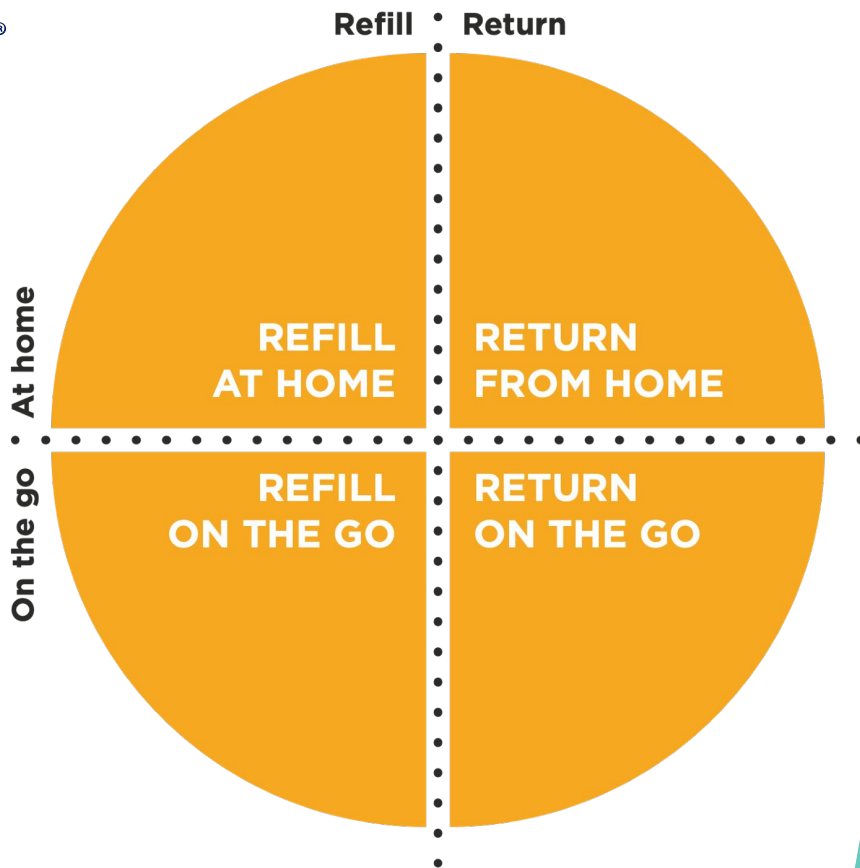


Estrategia de Reuso





Upstream Innovation - Parte 2



Modelos de Reuso

Es sus 4 modalidades

- **Rellenado en casa:** El usuario rellena el contenedor reusable en casa
- **Rellenado en el camino:** El usuario rellena el contenedor reusable por fuera de casa
- **Retornable de casa:** El empaque es recogido por un servicio de recolección
- **Retornable en el camino:** El empaque es depositado en un punto de descarga

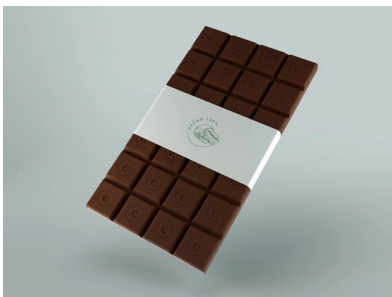


Modelos de reuso: rellenado en casa

Tendencias

Productos sólidos

Los productos líquidos son rediseñados como concentrados o tabletas que se disuelven en sustancias líquidas reduciendo empaques y costos logísticos de transporte.



Productos rellenables

Brindan la oportunidad de personalizar el contenido (gaseosas, fragancias) o cuentan con un servicio de rellenado que incrementa la fidelización con las marcas.





Upstream Innovation - Parte 2

Rellenado en casa



Everdrop: Tabletillas solubles en envases de PET 100% reciclados. 80% menos volumen de transporte



L'Oréal: insertó plástico intercambiable



Upstream Innovation - Parte 2



Rellenado en Casa

Replenish: Botella reusable para manejar líquidos concentrados incluso para diferentes marcas. 1 Pod hace 6 botellas reduciendo el 90% de plástico.



Modelos de reuso: retornable en casa

Tendencias

Dispensadores inteligentes

Identifican cuando hay envase, dispensan el contenido deseado y facilitan el pago automático



Puntos de ventas distribuidos

Nuevos modelos de negocio que permiten vender sin necesidad de tiendas físicas





Upstream Innovation - Parte 2



Reducción de
hasta el 46%
las emisiones
de CO₂

Rellenado en el Camino

Nestlé y MIWA :
Dispensador de productos a granel de alta tecnología para café instantáneo y productos para mascotas. Reduce el envasado hasta en un 90%.
Los productos a granel van en contenedores herméticos monitoreados por etiquetas RFID/NFC.



Upstream Innovation - Parte 2

Rellenado en el Camino

Envase metálico rellenable de shampoo utilizado por Unilever en 10 Walmart en **México**.

Se paga por el peso de shampoo envasado.

Cuenta con instrucciones para su **lavado** en casa.

En tres meses de piloto redujo el consumo de al menos **800 botellas** de único uso.

Actualmente necesita de **personal** para recargar el shampoo.





Modelos de reuso: retornable en casa

Tendencias

Servicios por suscripción

Se recoge el envase usado periódicamente para ser lavado y se le entrega un envase limpio con producto nuevo en su interior

Real case



Diseño de envases superior

El empaque se encuentra pensado como un bien de la compañía por lo cual puede tener funcionalidades mejoradas





Upstream Innovation - Parte 2

Retornable de casa



Abel y Cole: Un servicio de entrega de alimentos secos en frascos funcionales y reutilizables.

Una vez vaciados, tanto los frascos como las cajas de entrega se devuelven en la siguiente entrega.

La 10ma recarga es gratis

Infraestructura compartida

Estaciones de recolección y limpieza se comparten para reducir costos. Reverse vending machines



Reuso como servicio

Se ofrece el producto con la condición de ser un producto retornable en el lugar (eventos, picnics, parques de diversiones)





Upstream Innovation - Parte 2



Retornable en el camino

CupClub: Envases reutilizables para bebidas. Provee un sistema durable de vasos para café. El usuario no tiene que lavar, sólo se descarga en ciertos puntos de acopio. Cup Club se encarga de monitorear cada vaso, lavarlo y llevarlo de vuelta



Upstream Innovation - Parte 2



Retornable en el camino

The Coca-Cola Company:
Diseño compartido con múltiples marcas (botella universal) retornable al vendedor. Se retornan alrededor del 90% de las botellas

Estandarización

Se estandarizan y comparten productos entre diferentes marcas



Reuso de empaques

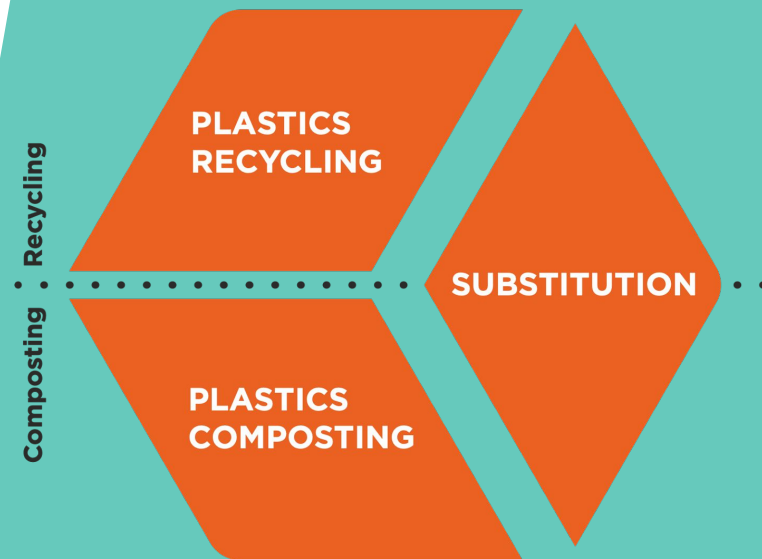
Se reusan los empaques después de procesos de lavado



3. CIRCULACIÓN DE MATERIALES

Se refiere a mantener el material del que está hecho el empaque en circulación a través del **reciclaje**, **sustitución** o **compostaje**.

Mientras más intacto, más circula.



Reducir la complejidad de los empaques

Se aumenta la capacidad de ser aprovechados al retirar algunos materiales. PVC, EPS, PS.



Contenido de material reciclado

Aumentar el contenido de material recuperado que incorporan





Upstream Innovation - Parte 3



Reciclaje

JOI: Empaque de leche de almendras reciclable.

Pasta concentrada para hacer leche de almendras. Elimina la necesidad el uso de multimateriales base cartón y lo reemplaza por tubos o cuñetes plásticos entregados por suscripción, la pasta facilita elaborar sólo lo que se necesita

Upstream Innovation - Parte 3

Reciclaje



Maggi: Eliminación de colorantes en los contenedores de PP, esto incrementa el valor del reciclado

Coca Cola realiza la transición de su botella verde a la transparente. 35% + Valor





Upstream Innovation - Parte 3

Compostaje



P&G de Unilever: Bolsas para té elaboradas a partir de almidón de maíz compostable.

Esto posibilita que tanto las hojas como su empaque se composten juntas.



Upstream Innovation - Parte 3

Compostaje

Vegware & Paper Round:
Vegware se asoció con Paper Round, una empresa de gestión de residuos para asegurarse que los materiales compostables son compostados en la práctica





Upstream Innovation - Parte 3



Sustitución

Mondi & Fiorini: Empaque para pasta basado en papel.

Tiene una ventana a base de papel para pasta, manteniendo la visión del producto.

también se cuenta con una versión para el arroz.



Upstream Innovation - Parte 3



Sustitución

KeelClip: multiempaque base cartón.

Reemplaza los anillos plásticos y usa menos cartón que las cajas.

Funciona en todos los tamaños y ofrece escalabilidad



Algunos ejemplos de ecodiseño exitosos en Colombia



Alico en los premios Dow 2019-2020



Empaque para **café** bilaminado de PE y Etilen-Vinil-Alcohol (EVOH) libre de metales. Este nuevo empaque permite aumentar la **reciclabilidad** y la **vida anaquel** del café con una estructura monomaterial.



ReciPack es una bolsa flexible **reciclable** de gran volumen hecha de polietileno 100%. Optimizada para resistencia al punzado, rigidez, brillo y capacidad de ser impresa.



**¿Cómo hacer
upstream
innovation?**



Tres *simples* pasos

Definir

¿Qué estamos tratando de alcanzar?

- Menos plástico
- Mayor reciclaje
- Aumentar el negocio
- Mayor vida verde

Identificar

¿Cuáles son las posibles soluciones?

- Eliminación
- Sustitución
- Innovación

Evaluar

¿Cuáles son los beneficios y desventajas del cambio?

- Producción
- Uso
- Disposición

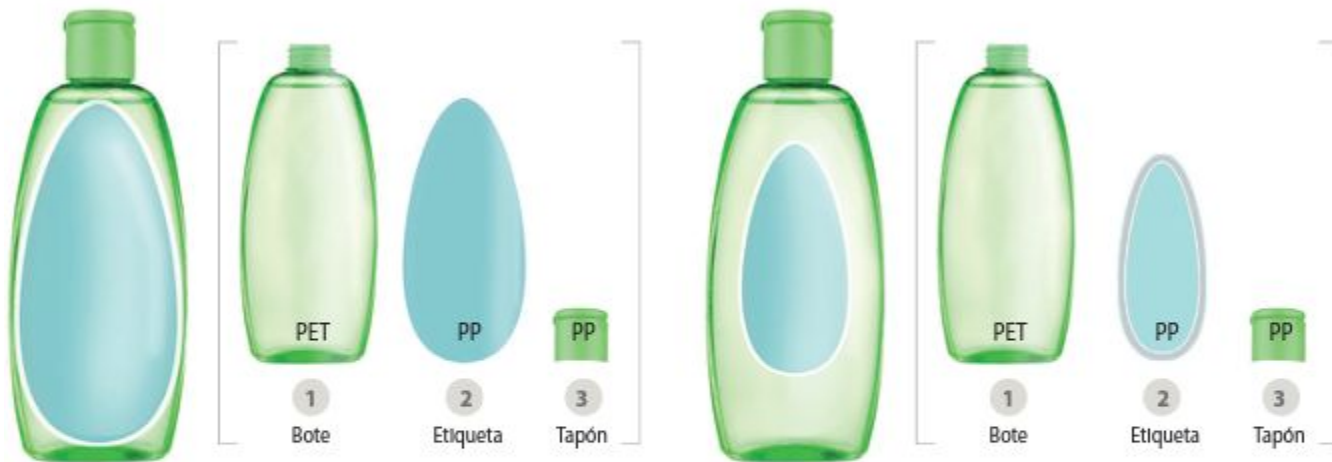
Envases sector perfumería y cosméticos



Principios de la guía

| <p>Contenido</p>  | <p>Materiales</p>  | <p>Dimensiones</p>  | <p>Color</p>  | <p>Componentes</p>  |
|--|---|---|--|--|
| <p>Vaciado</p> | <p>Separabilidad</p> | <p>Superficie visible</p> | <p>Color</p> | <p>Tintas</p> |
| | <p>Compatibilidad</p> | | <p>Opacidad del PET</p> | <p>Adhesivos</p> |
| | <p>Densidades</p> | | | <p>Silicona y Caucho</p> |

Reducción de etiquetas



Antes



■ **Etiqueta > 2/3 del envase:**

El envase se clasifica por el material de la etiqueta (PP)

Después



■ **Etiqueta < 2/3 del envase:**

El envase se clasifica por el material del bote (PET)

Materiales compatibles para el reciclaje



Antes



- **Materiales incompatibles entre sí: PVC de la etiqueta y PET del bote.** Estos materiales, al tener similares densidades, no podrán ser separados por flotación/decantación durante los procesos de reciclado, por lo que las propiedades del material reciclado y su uso final se verán drásticamente reducidos.
- **Bote de PET opaco:** disminución de la versatilidad de aplicaciones y posible reducción de las propiedades mecánicas del producto reciclado.

Después



- **Materiales compatibles entre sí: PP y PET.** Estos materiales **tienen diferentes densidades** por lo que se podrán separar por flotación/decantación durante los procesos de reciclado. El material reciclado obtenido será de mayor calidad y versatilidad de usos.
- **Bote de PET transparente:** mayor versatilidad de aplicaciones. Las propiedades mecánicas del producto reciclado no se verán modificadas.

Color



Antes



■ **Color negro del bote:**

El envase podría no clasificarse correctamente

Después



■ **Color claro del bote:**

El envase se clasificará correctamente

Aprovechar el contenido



Antes



- El envase no se puede poner boca abajo debido a la forma del tapón:

Se dificulta su correcto vaciado



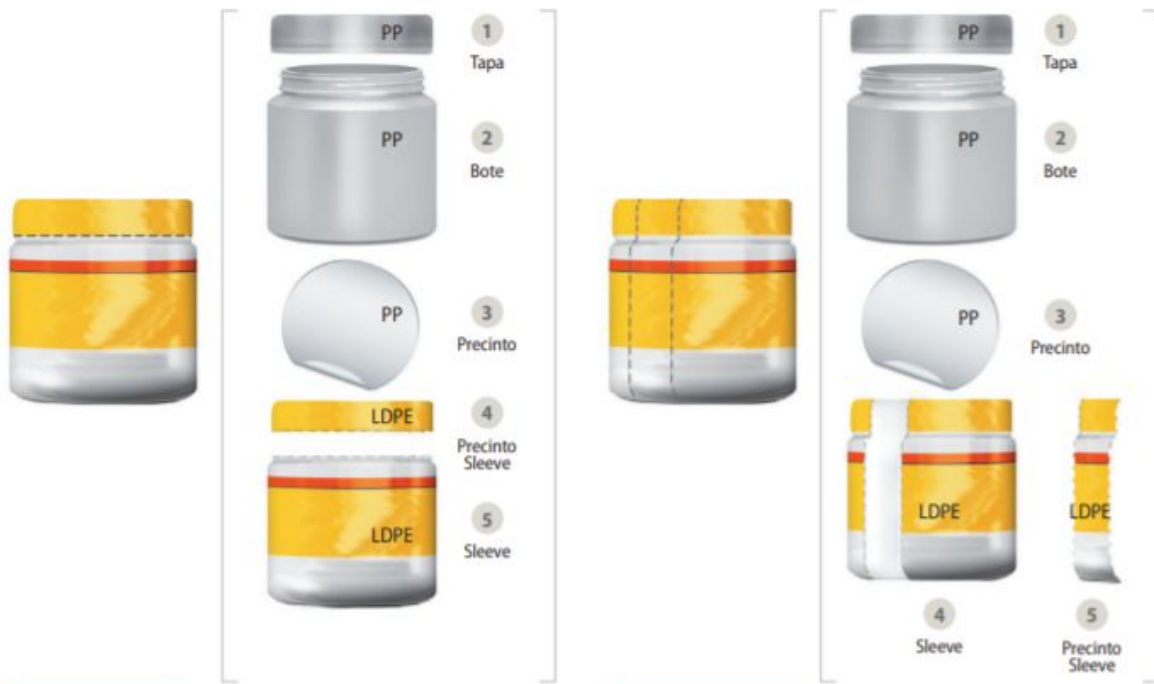
Después



- Es posible poner boca abajo el envase:

Se facilita su vaciado

Etiquetas





Ecoetiquetado



Actualidad y futuro



Un vistazo al supermercado





¿Cómo hacer una declaración ambiental responsable?

General: ISO 14020 Etiquetas y Declaraciones Ambientales
Principios Generales

ISO 14021

- Etiquetado Ambiental Tipo II
- Autodeclaración

ISO 14024

- Etiquetado Ambiental Tipo I
- Declaración

ISO 14025

- Etiquetado Ambiental Tipo III
- Considera ACV (ISO 14040)

Objetivo: alentar la demanda y suministro de productos y servicios que afecten menos el ambiente, mediante comunicación **verificable, precisa, pertinente y no engañosa.**

Auto Declaraciones emitidas por las empresas sin certificación de 3ra parte

Desarrollado u operados por un organismo de Eco-rotulado

Declaraciones ambientales basadas en un Análisis de Ciclo de Vida



Principios generales

ICIPC® Definidas por la ISO 14020

1. Las Etiquetas y declaraciones deben ser precisas, verificables, pertinentes y no engañosas.

3. Basadas en una metodología científica.

5. Se deben tener en cuenta todos los aspectos del ciclo de vida.

7. La información debe limitarse a aquella necesaria para establecer conformidad.

2. Los procedimientos y requisitos no deben crear obstáculos al comercio internacional.

4. Información disponible a todas las partes interesadas.

6. No deben obstaculizar las innovaciones.



Autodeclaraciones

Ejemplos de aplicación ISO14021

5.3 DECLARACIONES VAGAS O NO ESPECÍFICAS

Una declaración ambiental que sea dudosa o no específica o que implique ampliamente que un producto es beneficioso o benigno ambientalmente no debe ser utilizada. Entonces, declaraciones ambientales tales como: "Ambientalmente seguro", "Ambientalmente amigable", "Amigable con el planeta", "No-contaminante", "Verde", "amigo de la naturaleza", y "amigable con el ozono" no deben ser utilizadas.

5.5 DECLARACIÓN DE SOSTENIBILIDAD

Los conceptos relacionados con la sostenibilidad son altamente complejos y todavía están bajo estudio. En este momento no existen métodos definitivos para medir la sostenibilidad o confirmar su consecución. Por lo tanto, no debe hacerse ninguna declaración de sostenibilidad.

- Exacta
- Verificable
- Deben tener en cuenta todos los elementos del ciclo de vida
- Deben ir acompañada del enunciado explicativo



"Si amas la naturaleza, amarás este cemento"

Como parte del compromiso con el planeta y la innovación, hemos evolucionado el proceso de producción del cemento en una de nuestras plantas insignia, en el cual reemplazamos un porcentaje del Clinker como materia prima por puzolana artificial, lo que nos permite ofrecer el nuevo **CEMENTO VERDE: Amigable con el planeta** que cuenta con los siguientes beneficios:



38% menos de emisiones de CO₂*



30% menor consumo de energía en la producción*

* Los valores fueron calculados con referencia a un cemento adicionado (ASTM C595 y C1157).

La industria es responsable del 8% del CO₂ que se genera a nivel mundial



ICIPC®

Autodeclaraciones

Ejemplos de aplicación ISO14021

7.3 DEGRADABLE

7.3.1 Utilización del término

La característica de un producto o embalaje que, con respecto a condiciones específicas, permite descomponerse hasta cierto grado en un tiempo dado.

NOTA La degradabilidad es función de la susceptibilidad a cambios en la estructura química. Cambios consecuentes en propiedades físicas y mecánicas, conducen a la desintegración del producto o material.

Debe relacionarse el método de ensayo que incluya el nivel máximo de degradación y duración del ensayo, y debe tener relación con la forma en la que se dispone el empaque



Debe medirse sobre el producto terminado, no sobre la materia prima u otro producto de referencia



Autodeclaraciones

ICIPC® Ejemplos de aplicación ISO14021

7.7 RECICLABLE

7.7.1 Utilización del término

Característica de un producto, embalaje o componente asociado que puede separarse de la corriente de residuos mediante procesos y programas disponibles, y puede recolectarse, procesarse y retornarse a un uso en forma de materias primas o productos.

NOTA El reciclaje de material es sólo uno de un número de estrategias de prevención de residuos. La selección de una estrategia en particular depende de circunstancias y el cálculo que debería hacerse de diferentes impactos regionales al hacer esta selección.

Una declaración de “reciclable” o “100% reciclable” debe tener una **base sustentable**



RECICLABILIDAD: Idoneidad de un embalaje o producto para sustituir material virgen en aplicaciones originales o alternas en ciclos cerrados. Hay disponibilidad de las estructuras de recolección y procesamiento a escala industrial.



Referenciación internacional

En Estados Unidos la Federal Trade Commission ha establecido unas Guías verdes

Green Guides

TAGS: [Consumer Protection](#) | [Advertising and Marketing](#) | [Environmental Marketing](#)

16 CFR Part 260

RULE SUMMARY:

The Green Guides were issued to help marketers ensure that the claims they are making are true and substantiated. The guidance they provide includes:

1. general principles that apply to all environmental marketing claims;
2. how consumers are likely to interpret particular claims and how marketers can substantiate these claims; and
3. how marketers can qualify their claims to avoid deceiving consumers.

For more information, check out the [Business Center's Environmental Marketing](#) page.





¿Quién controla / verifica en Colombia?

Colombia No cuenta con una
reglamentación de obligatorio
cumplimiento

Se tienen:

Decreto 3466 de 1982 que regula la
publicidad engañosa

Decreto 1369 de 2014 que
reglamenta la publicidad ambiental



Industria y Comercio
SUPERINTENDENCIA



¿Qué significa “Reciclable”?

Una declaración de “reciclable” o “100% reciclable” debe tener una base sustentable



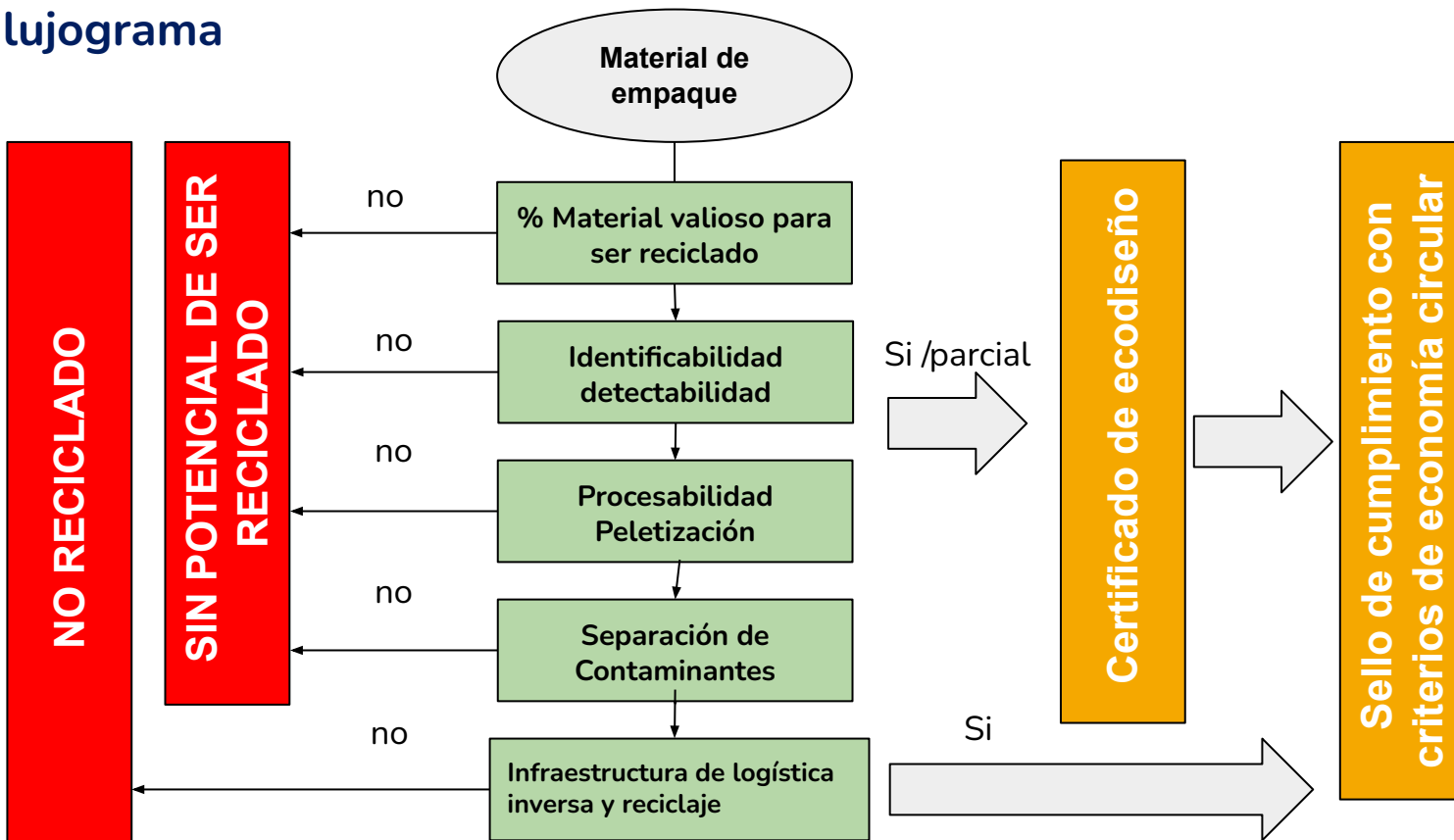
DIN - ISO 14021: Las declaraciones deben ser verificables, **la propiedad debe ser real y no sólo hipotéticamente cumplida.**

EN 13430: Se definen ciertos requerimientos que deben cumplirse, **establecer la reciclabilidad como una serie de intervalos no es suficiente, debe observarse el entorno local y nacional** (esquemas de recolección e infraestructura).

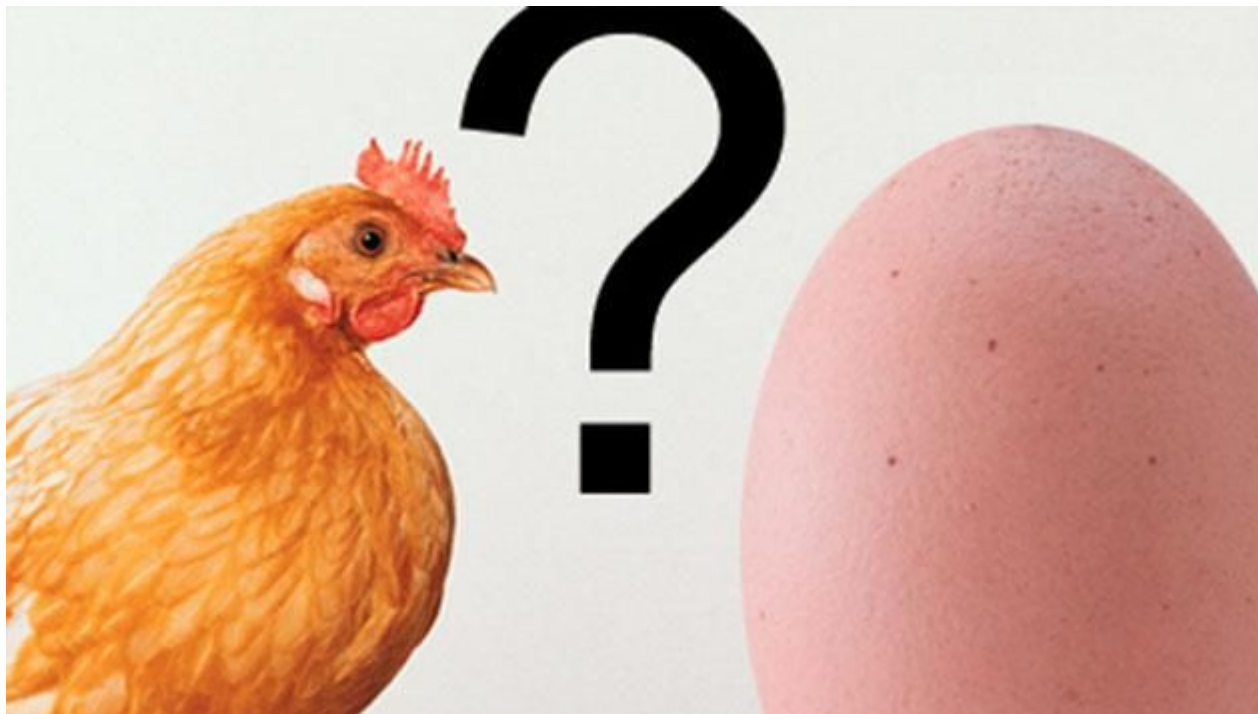
Reciclabilidad es la idoneidad de un embalaje o producto para sustituir material virgen en aplicaciones originales o alternas en ciclos cerrados. Se fundamenta en que las estructuras de recolección y procesamiento a escala industrial están disponibles.

Modelo Propuesto

Flujograma



Salir de la disyuntiva



No se recicla con calidad porque no hay mercado

No hay mercado porque la calidad no es buena

No hay infraestructura porque no hay suficiente cantidad de material

No hay suficiente cantidad porque no se separa adecuadamente



Una alternativa...

Ecoetiquetado

Responsabilidad
Extendida del
Productor

Reciclabilidad

Realidad del
entorno
Colombiano

Materiales

Posibilidades
reales de
aprovechamiento
o disposición



Herramientas de evaluación de reciclabilidad

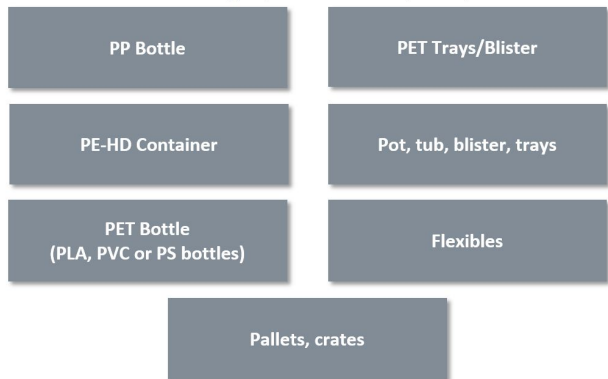
¿Qué hacer con mis residuos?



Henkel EasyD4R

EasyD4R

This tool is assessing the recyclability of the main packaging formats.
For claim support, a more detailed analysis is required.



EasyD4R Flexibles/ Films

Packaging

Comments

| weight [g] | full recycling compatibility | limited recycling compatibility | not compatible with recycling | not relevant |
|---|--|--|--|--|
| Dimensions | <input type="checkbox"/> > 20x20 mm | | <input type="checkbox"/> ≤ 20x20 mm | <input type="checkbox"/> |
| Shape | <input type="checkbox"/> Container-like flexible packaging is not permitted | | <input type="checkbox"/> Container-like flexible packaging | <input type="checkbox"/> |
| Outer layer | <input type="checkbox"/> PE or PP | | <input type="checkbox"/> Non-PE or non-PP | <input type="checkbox"/> |
| Residues from packaged goods (avg. residue in pack after use) | <input type="checkbox"/> Package should be designed in a way that minimizes residues | | <input type="checkbox"/> High likelihood of high amounts of residues that are not easily removed by washing | <input type="checkbox"/> |
| Density | <input type="checkbox"/> <1g/cm ³ | <input type="checkbox"/> <1g/cm ³ | <input type="checkbox"/> ≥1g/cm ³ | <input type="checkbox"/> |
| Polymers | <input type="checkbox"/> PE or PP content | <input type="checkbox"/> Minimum 90% monomaterial-PE or monomaterial-PP by weight of the total structure | <input type="checkbox"/> Minimum 80% monomaterial-PE or monomaterial-PP or mix of PE and PP by weight of the total structure | <input type="checkbox"/> Less than 80% mix of PE and PP by weight of the total structure |
| | <input type="checkbox"/> PET** or PVC** or PVDC** or biodegradable polymer | | <input type="checkbox"/> Containing PET or PVC or PVDC | <input type="checkbox"/> |
| Colors | Carbon black: | | <input type="checkbox"/> Containing carbon black pigments | <input type="checkbox"/> |
| | Acrylic** PA** PVCH** EVCH** SO ₂ AIO ₂ metallisation | <input type="checkbox"/> Maximum 5% each by weight of the total structure | <input type="checkbox"/> Maximum 10% each by weight of the total structure | <input type="checkbox"/> More than 10% each by weight of the total structure |
| Barrier coatings | PVDC** coating | | <input type="checkbox"/> Containing PVDC | <input type="checkbox"/> |
| | Other barrier coatings | <input type="checkbox"/> Maximum 10% each by weight of the total structure | <input type="checkbox"/> More than 10% each by weight of the total structure | <input type="checkbox"/> |
| Film structure | Fillers and modifiers/additives (substances not covered elsewhere in this guide) | <input type="checkbox"/> Permitted, but to be minimized | | <input type="checkbox"/> |

<https://www.henkel.com/sustainability/sustainable-packaging/easyd4r>



Auto-evaluación del Sello de Ecodiseño LOOP-ICIPC



Auto-evaluación

Productos certificados

Verificar producto certificado

Auto-evaluación

Descripción del producto y su composición

1. Nombre y descripción del producto *

2. Peso de los componentes plásticos del producto [g] *

Por favor especifique el peso total del producto de acuerdo a sus componentes. Por ejemplo: Una botella puede presentar tres componentes: tapa, envase, etiqueta

3. Peso del producto empacado [g] *

100.00%

Ecodiseño

100.00%

EN 13430

100.00%

Sello



Logo del Sello de Ecodiseño LOOP-ICIPC



Una descripción que por sí sola ya define que el empaque puede ser aprovechado.

Un color que resalta la calificación o categoría que tiene el empaque y que funciona bajo el modelo de “ruleta”.

El nombre del sello y la marca LOOP ICIPC

Información gráfica de dónde debe ir el empaque después de usarse o consumirse el producto.

Se mantiene la URL del sitio web (que está bajo rediseño), donde se encuentra más información, consulta de empaques que ya tienen el sello, prediagnóstico y más sobre el sello

Fabricante

Productor

Usuario

Gestor



Sistema de Calificación

AAA: > 95 %

Alta capacidad de aprovechamiento

AA: 90-94 %

Muy buen aprovechamiento con algunas restricciones

A: 70-89 %

Aprovechable con restricciones

B: 50-69 %

Moderadamente aprovechable

C: <49 %

Mínimamente aprovechable



icipc.org/loop

Criterios para el sello de ecodiseño

1. Eficiencia uso de los materiales



2. Color



3. Adhesivos



5. Compatibilidad con el reciclaje

4. Tintas e impresión

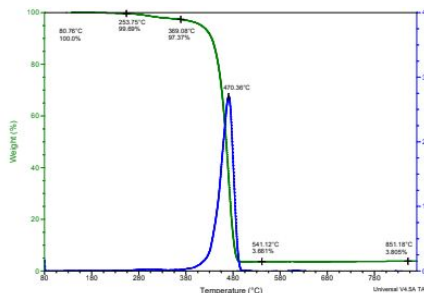
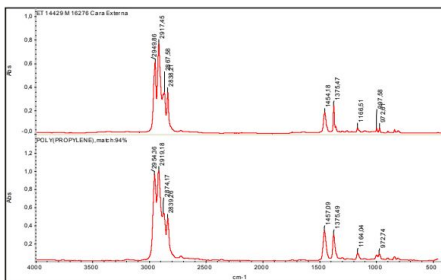
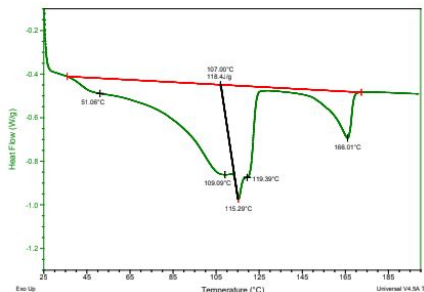
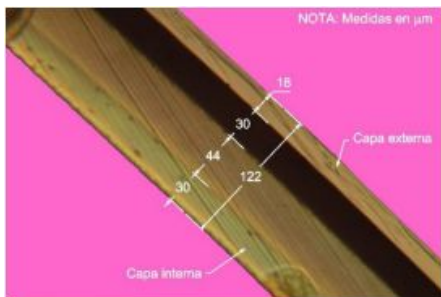


6. Uso de resinas de barrera



Sello de ecodiseño

Ejemplos de algunas de las pruebas de laboratorio realizadas para la evaluación del sello



- Morfología
- infrarrojo
- DSC
- TGA
- Extrusión de lámina
- Densidad

Entre otras



icipc.org/loop

AAA: altamente aprovechable

- +99% Polímero (PET/PE/PP)
- Capacidad de reciclaje en
 - Botella a Botella
 - Fibras
 - Piezas industriales





icipc.org/loop

- +96% LDPE
- Capacidad de reciclaje en
 - Empaques secundarios
 - Películas Extruidas
 - Piezas Industriales

AA: buena capacidad de aprovechamiento





icipc.org/loop

- +96% PP/LDPE
- Capacidad de reciclaje en
 - Piezas Inyectadas

A: aprovechable con restricciones





Sello Circularidad



**Verificación de
normativa REP en
soluciones de alto
valor agregado**



Sello de contenido de plástico reciclado



Proceso de auditoría al sistema de gestión



Apoyo a las empresas del sector químico



INSTITUTO DE
CAPACITACIÓN
E INVESTIGACIÓN
DEL PLÁSTICO Y
DEL CAUCHO



ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Confederación Suiza

Departamento Federal de Economía,
Formación e Investigación DEFI
Secretaría de Estado para Asuntos Económicos SECO



El progreso
es de todos

Mincomercio



MANUAL DE ECODISEÑO
DE ENVASES PARA LA
INDUSTRIA QUÍMICA

Ecodiseño

CGSP COLOMBIA. PROGRAMA DE CALIDAD PARA LA CADENA DE QUÍMICOS

Espacio para preguntas





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 - <https://icipc.org>



@ICIPCmedellin



@ICIPC



@ICIPC_Medellin



@ICIPC