

# SESIÓN 8

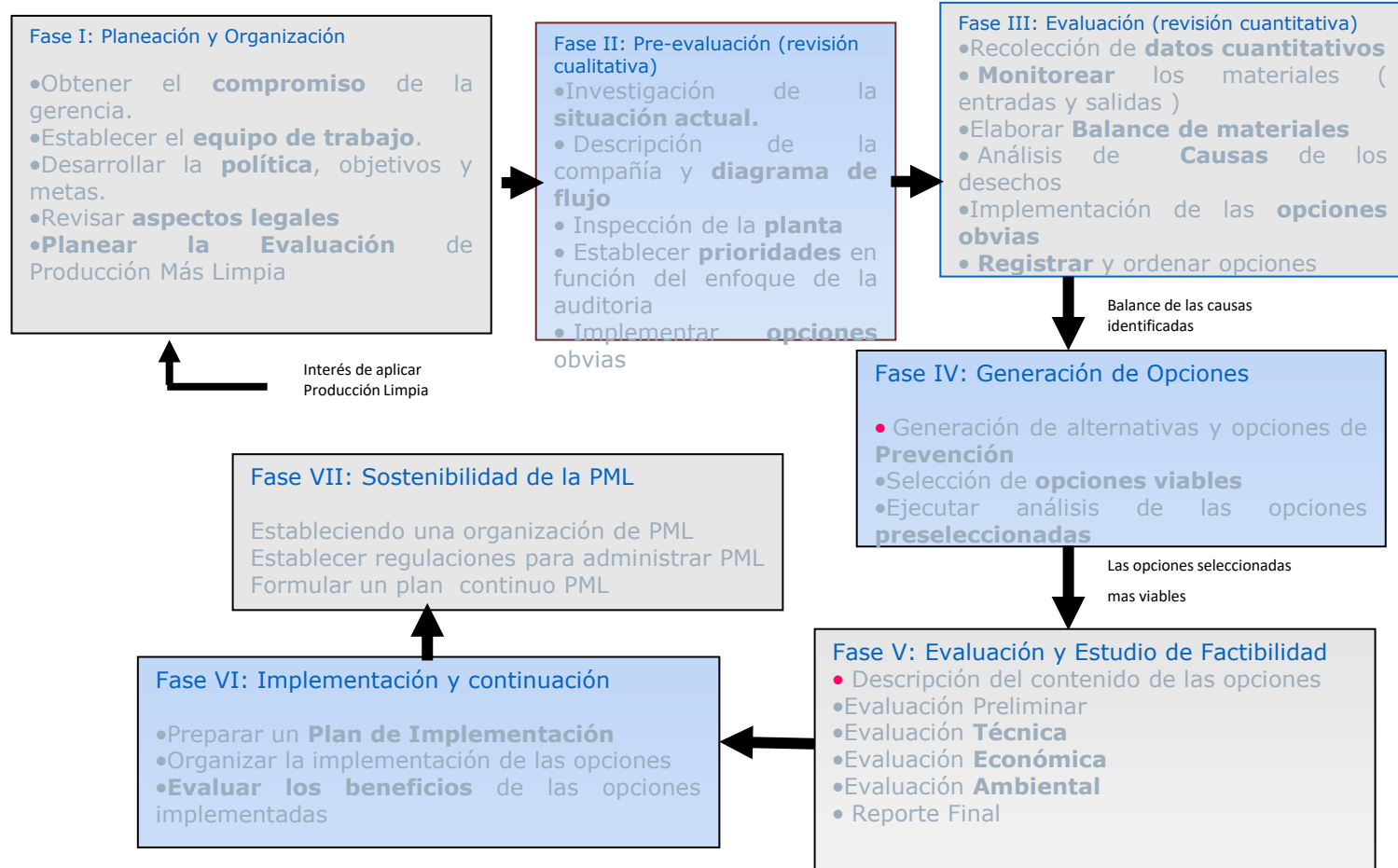
# GESTIÓN DE RESIDUOS

---

## CRONOGRAMA

Módulo	Sesiones												
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	
	Sep-6	Sep-8	Sep-13	Sep-15	Sep-19	Sep-23	Sep-26	Sep-30	Oct-11	Oct-12	Oct-13	Oct-15	
1	Introducción y generalidades de la metodología PML	■	■										
2	Balances de materia y energía			■									
3	Ahorro y Uso eficiente del Agua				■	■							
5	Uso racional de la energía y energías renovables					■	■						
6	Gestión de Residuos y sustancias químicas							■					
7	Herramientas para la sostenibilidad								■				
8	Caso estudio aplicado con cálculos financieros									■			
9	Visitas en campo									■	■		
10	Elaboración de informe de visitas											■	





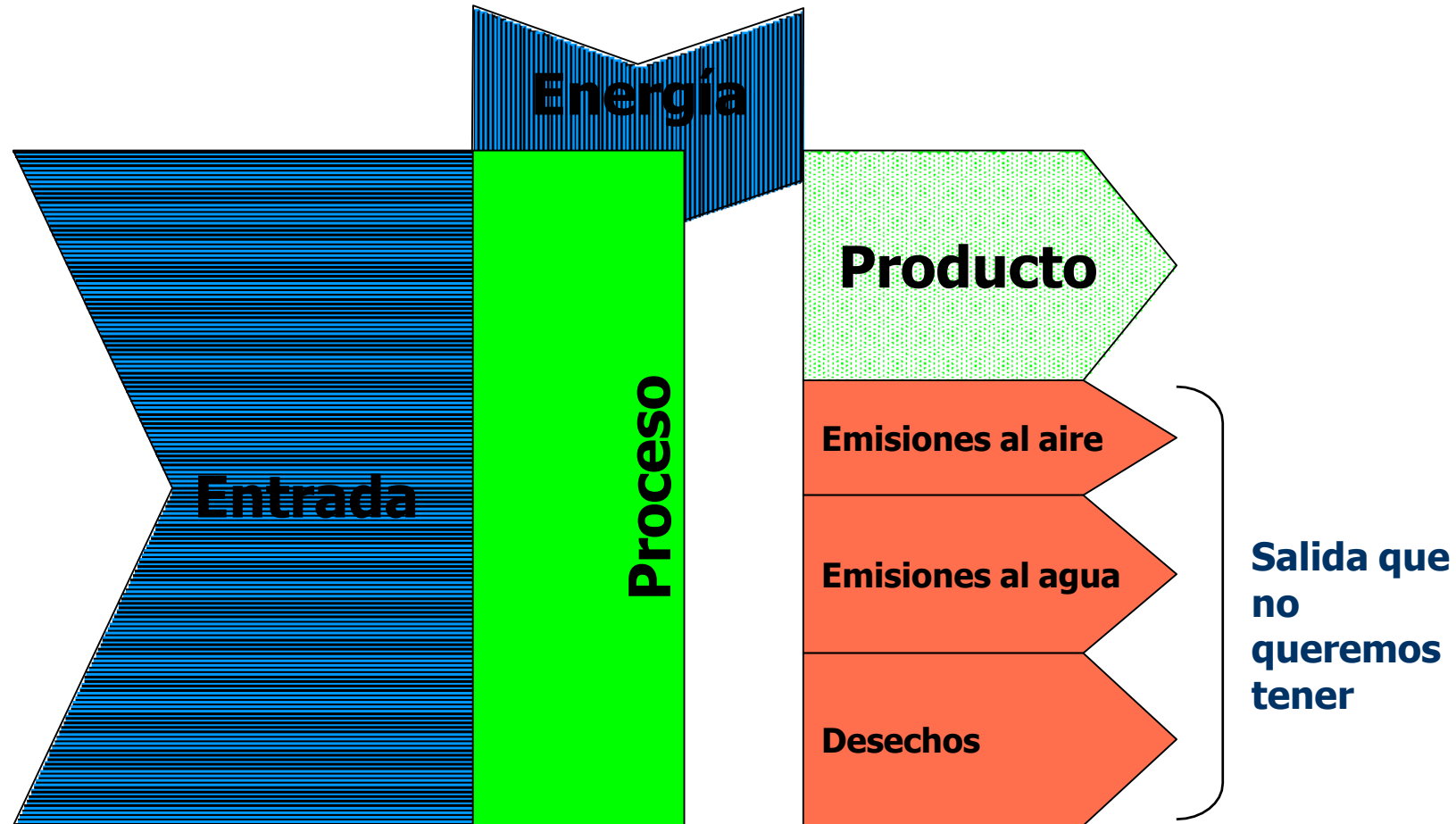
# GESTIÓN DE RESIDUOS



**Residuos o Materiales?**



# Producción que no queremos...



# RESIDUOS O MATERIALES PUEDEN SER...



# Metodología – gestión de desechos

- 1.** Comprobar el cumplimiento legal de las leyes de desechos aplicables - correcciones
- 2.** Mostrar las corrientes de desechos de acuerdo con el tipo, cantidad y costo
- 3.** Identificar los puntos débiles de la logística de desechos
- 4.** Determinar el potencial de la minimización y reducción de costos
- 5.** Definición, implementación y control de las medidas



# Cumplimiento legal?

**AA:**  
se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques de papel, cartón, plástico, vidrio, metal y se toman otras determinaciones

Parque Industrial	Empresa	Aspectos Legales Residuos Peligrosos												Observaciones	Calificación Residuos Peligrosos
		Plan de Manejo Integral de Residuos - PMIRS		Certificados RESPEL		Residuos están adecuadamente rotulados		Centro de acopio		Centro de acopio cumple especificaciones		Aplica Resolución 1407/2018			
		APLICA	CALIF.	APLICA	CALIF.	APLICA	CALIF.	APLICA	CALIF.	APLICA	CALIF.	APLICA	CALIF.		
4		1	0	1	2	1	2	1	2	1	2	0		80.00%	



# Corrientes de residuos y puntos débiles?





[https://prezi.com/hlanrubk5\\_\\_3/caracterizacion-de-residuos-solidos/](https://prezi.com/hlanrubk5__3/caracterizacion-de-residuos-solidos/)

# ¿Cómo analizar el sistema de gestión de desechos y optimizar la logística?

- 1.) Discuta el proyecto con la dirección y el equipo medioambiental
- 2.) Familiarícese con las regulaciones legislativas acerca del manejo de desechos.
- 3.) Verifique que se observan las regulaciones e inicie las correcciones.
- 4.) Intente asignar los tipos de desechos producidos a las áreas apropiadas.
- 5.) Compile los datos de volúmenes de desecho y costos de eliminación.
- 6.) Inspeccione la compañía - junto con sus colegas, identifique las debilidades específicas y las posibles mejoras en la compañía.
- 7.) Discuta los resultados en el equipo medioambiental.
- 8.) Presente los resultados a la dirección.
- 9.) Ejecute las medidas específicas en la compañía



## Formato empresas gestoras de residuos

Código de la compañía de eliminación	Nombre de la compañía de eliminación	Dirección/teléfono

## Ejemplo de guía para la separación adecuada de los diversos tipos de residuos

<b>PAPEL</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>EMPAQUE</b>	<b>METAL</b>	<b>PELIGROSOS</b>
Servilleta de papel	Plumón de pancartas	Poliestireno	Lata amarilla de aerosol	Batería
Material de empaque (cartón)	Resto de una vela	Cuerda de empackado (blanca, negra)	Lata de cerveza	Recipiente con restos de colores de impresión
Papel de limpieza	Lámpara de bolsillo	Anticongelante, vaciado del contenido	Lata de refresco Cola	Sikaflex 255 (con el resto de los contenidos)
Empaque de mini bomba para bicicleta (parte de papel)	Partes de un interruptor	Empaque de cubierta transparente	Folio de aluminio	

# Ejemplo de guía para la separación adecuada de los diversos tipos de residuos

<b>PAPEL</b>	<b>RESIDUOS</b>	<b>EMPAQUE</b>	<b>METAL</b>	<b>PELIGROSOS</b>
Caja de cartón blanca	Parte negra de plásticos	Caja plástica pequeña tipo Tetrapack	Empaque de plata de polaroide	
Papel de empaque	Lámina de acetato para transparencias	Empaque para mini bomba de bicicleta (parte plástica)	Cápsulas de metal	
	Taza de porcelana	Caja de cigarrillos		Lata de Aerosol Standox (vaciado del contenido!)
	Platillo hecho de plástico	Tapa de una lata amarilla de aerosol		Sikaflex 251 (vaciado del contenido!)



# Ejemplo de guía para la separación adecuada de los diversos tipos de residuos

PAPEL	RESIDUOS	EMPAQUE	METAL	PELIGROSOS
		Detergente sanitario, vaciado del contenido		Transparente Terokal (vaciado del contenido)
		Empacado de píldoras		Pegamento especial (vaciado del contenido!)
				Lata de laqueado con restos de contenido



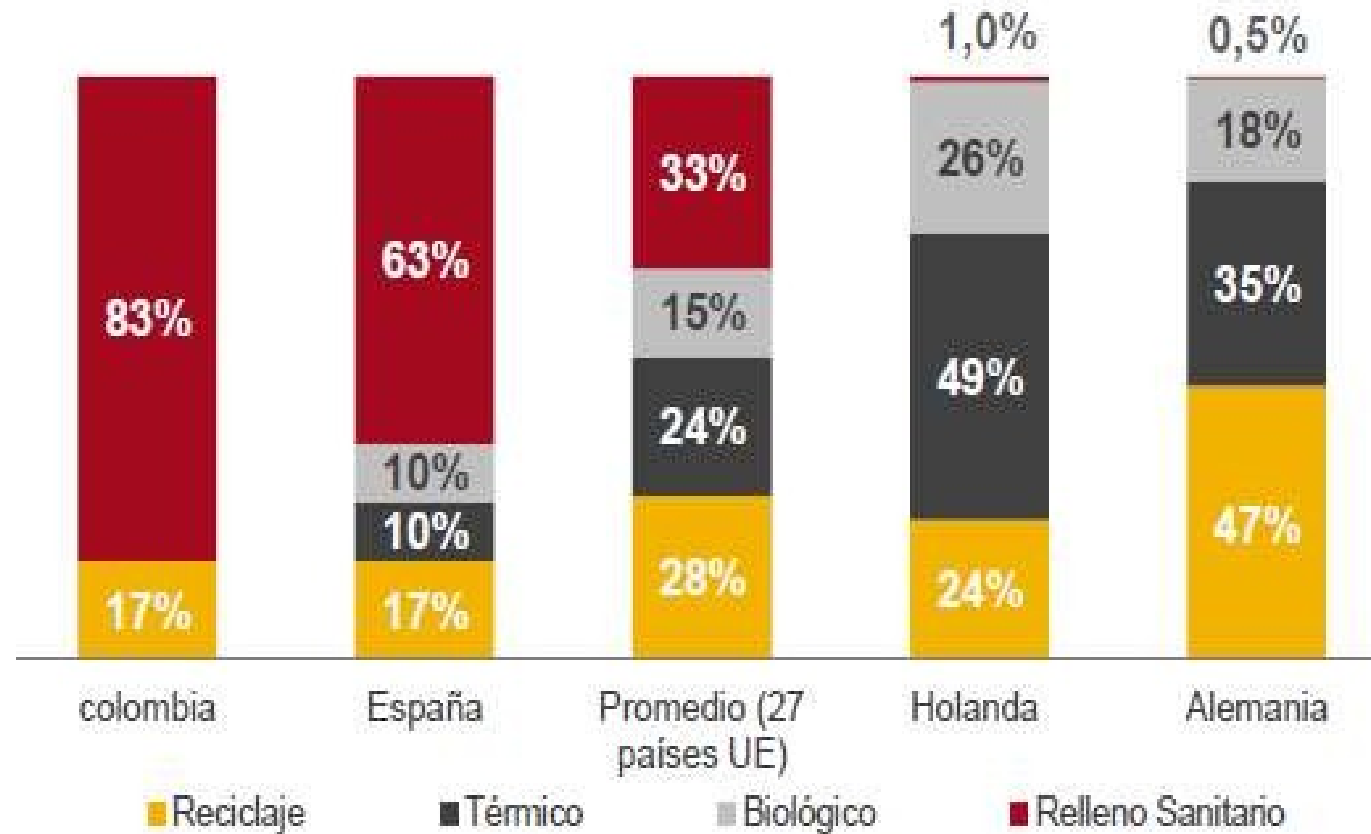


## ¿Cómo ud. elaboraría una guía de separación empleando colores de identificación para diferentes tipos de residuos?

Ciudad de Graz – Gestión de desechos					
Departamento de Gestión de Desechos			Teléfono de desechos: 76 77 78/79		
PAPEL	VIDRIO DE COLOR	ENVASES LIVIANOS	EMPAQUES METÁLICOS	DESECHOS BIOLÓGICOS	OTROS DESECHOS
Solamente material de empaque / envases vacíos					
<b>Depositar</b> Todo tipo de papel y cartón, sea material de empaque u otros como: periódicos, carpetas de archivo, catálogos, libros, cuadernos, sobres, libretas, papel de uso doméstico limpio.	<b>Depositar</b> Separar el vidrio coloreado del vidrio sin color.  Todo tipo de envases de vidrio tales como botellas y botes para conservas alimenticias, bebidas, cosméticos, medicinas	<b>Depositar</b> Todo tipo material de empaque de plástico, madera, textiles, cerámica y poliestireno, tal como: botellas, vasos, folios, bolsas, envases al vacío, empaque de alimentos congelados, empaques de ampolla	<b>Depositar</b> Todo tipo de empaque de metal, tales como latas de: bebidas, alimentos conservados / para animales, pinturas y barnices; tubos de metal, tapaderas de metal, láminas, tapaderas de rosca	<b>Depositar</b> Restos de verdura y fruta, comida rancia, restos de alimentos, flores, plantas (sin macetas), restos de café y té con el filtro, cáscaras de huevo, hojas, ramas, césped	<b>Depositar</b> Cenizas (frías), macetas, CDs, toallas sanitarias, cristales de ventana, espejos, basura, excrementos de gatos y perros, huesos, textiles, zapatos, tapices, fotos, bolsas de aspiradora, cubos plásticos, porcelana, bulbos luminosos, hule, pañales de bebé, juguetes, herramientas
<b>No depositar</b> Plásticos o papel recubierto con polietileno	<b>No depositar</b> Focos, tubos fluorescentes, bulbos ahorradores de energía, espejos, cristales de ventana, cristal de roca, artículos de vidrio, terracota, porcelana, cerámica	<b>No depositar</b> Productos de plástico y polietileno como: juguetes, recubrimientos de pisos, tuberías, macetas, baldes de plástico	<b>No depositar</b> Herramientas, cables, alambres, clavos, partes del chasis o del motor de automóviles, artículos domésticos de metal	<b>No depositar</b> Bolsas de plástico y de polietileno, sopas, salsas, aceites, marinadas, huesos, bolsas de aspiradora, pañales de bebé, ceniza, excrementos de gatos, perros, etc.	<b>No depositar</b> Escombros y material de construcción, desechos orgánicos, materiales problemáticos o peligrosos, material de empaque, objetos voluminosos, herramientas eléctricas

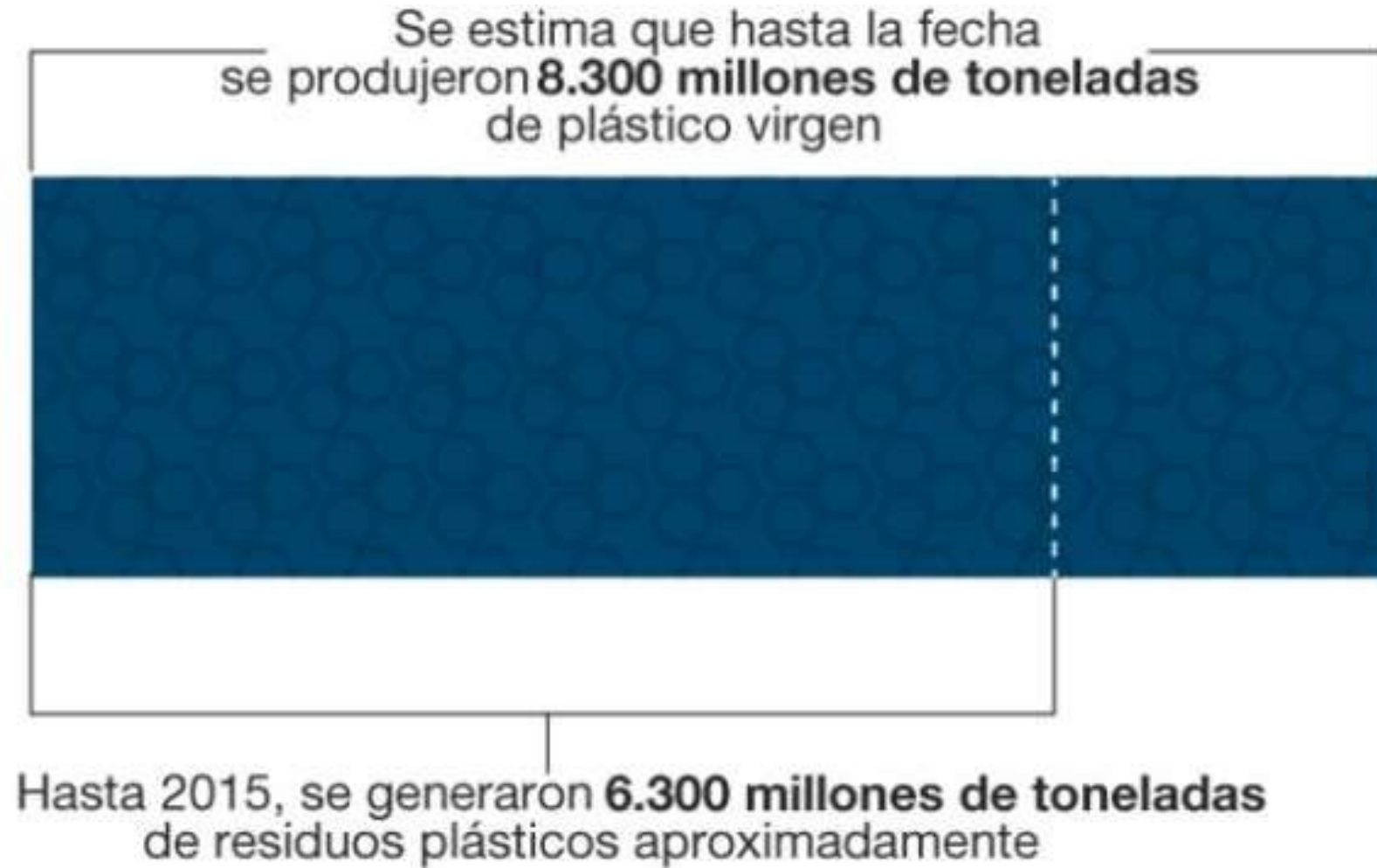
*Haz algo bueno para ti y para tu entorno*

*Tratamiento de residuos en países del mundo*

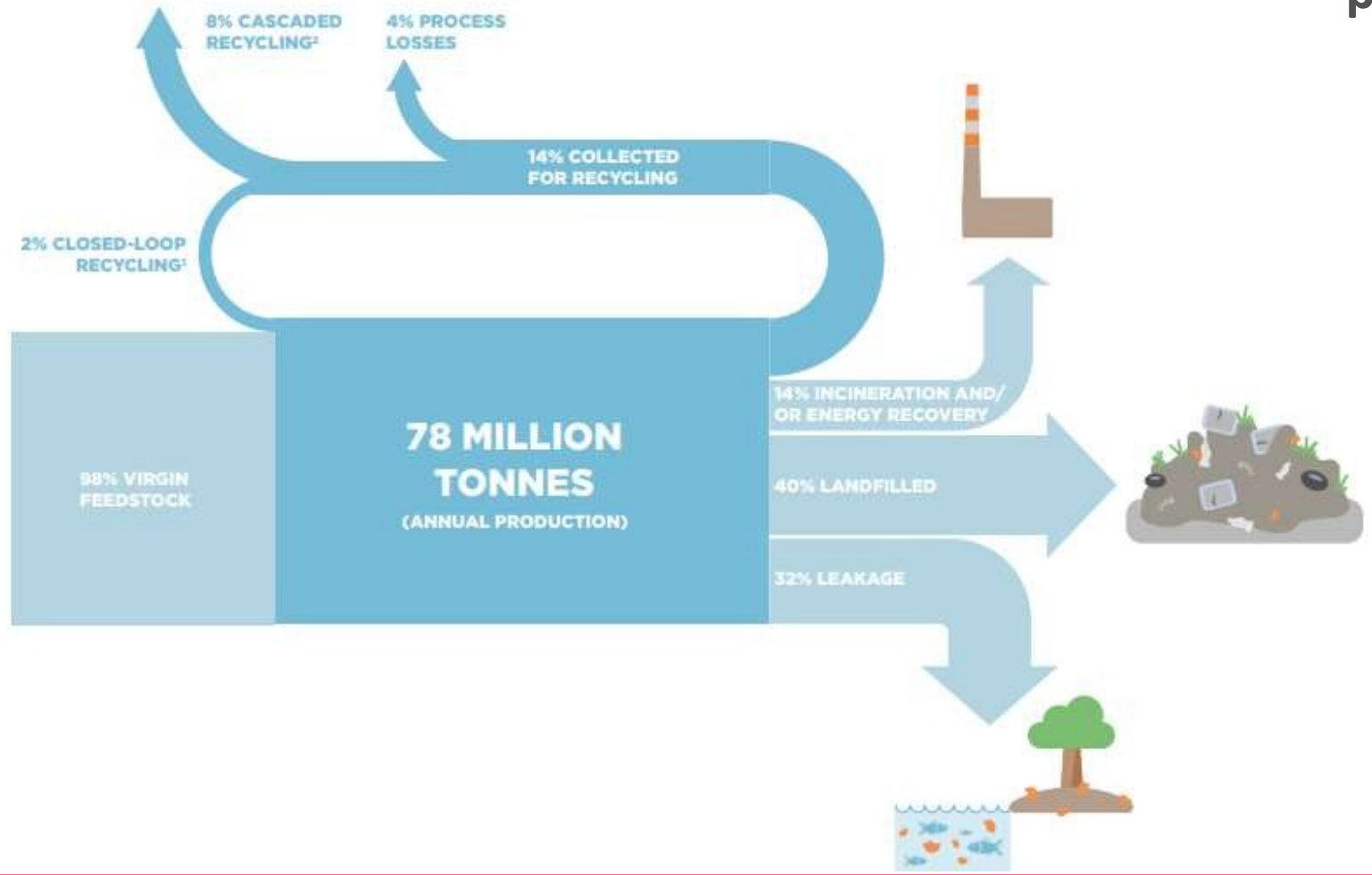


Fuente: DNP-BM, 2014

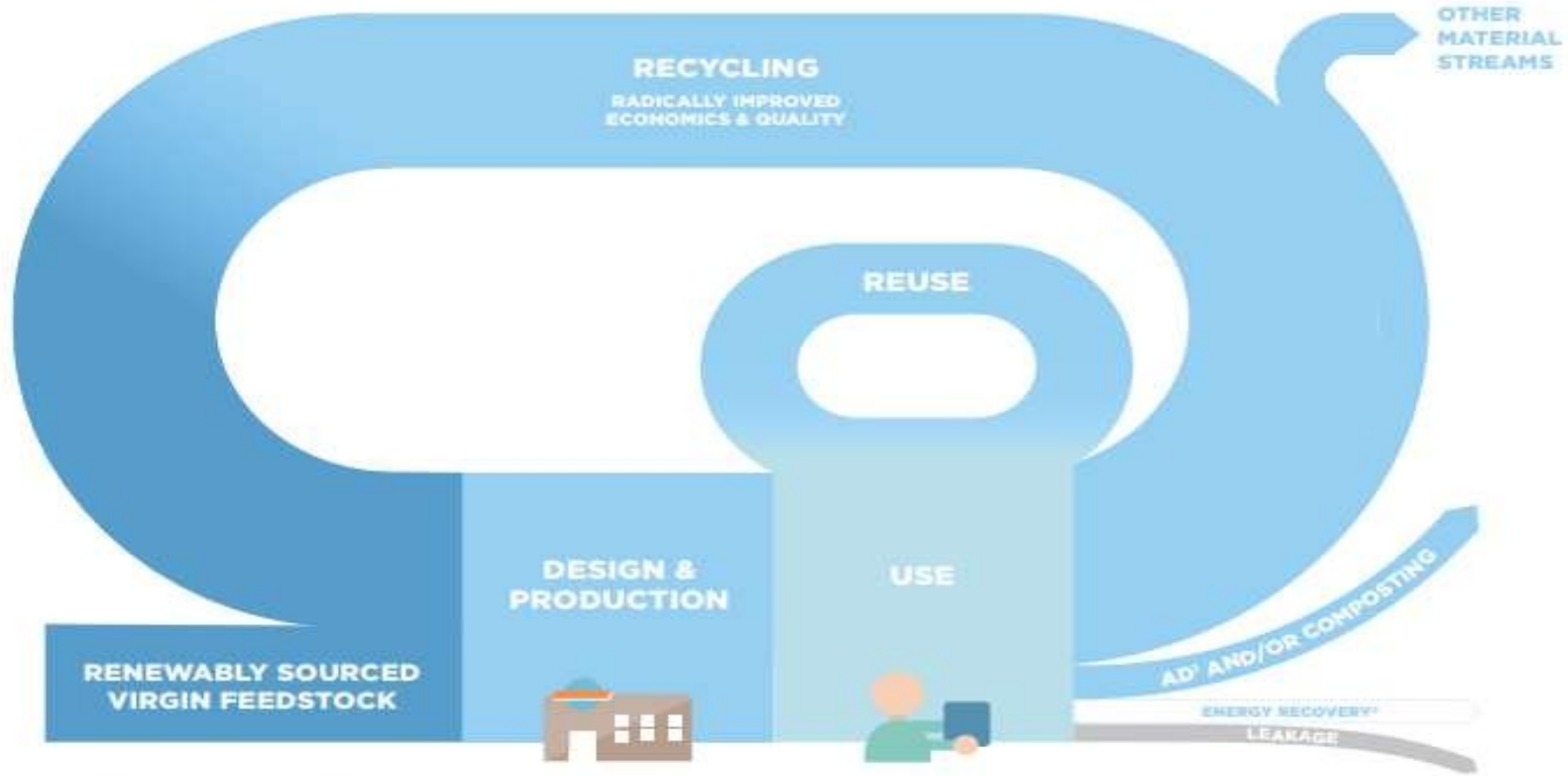




# Flujo global de materiales de empaque plásticos, 2013



**1** CREATE AN EFFECTIVE AFTER-USE PLASTICS ECONOMY



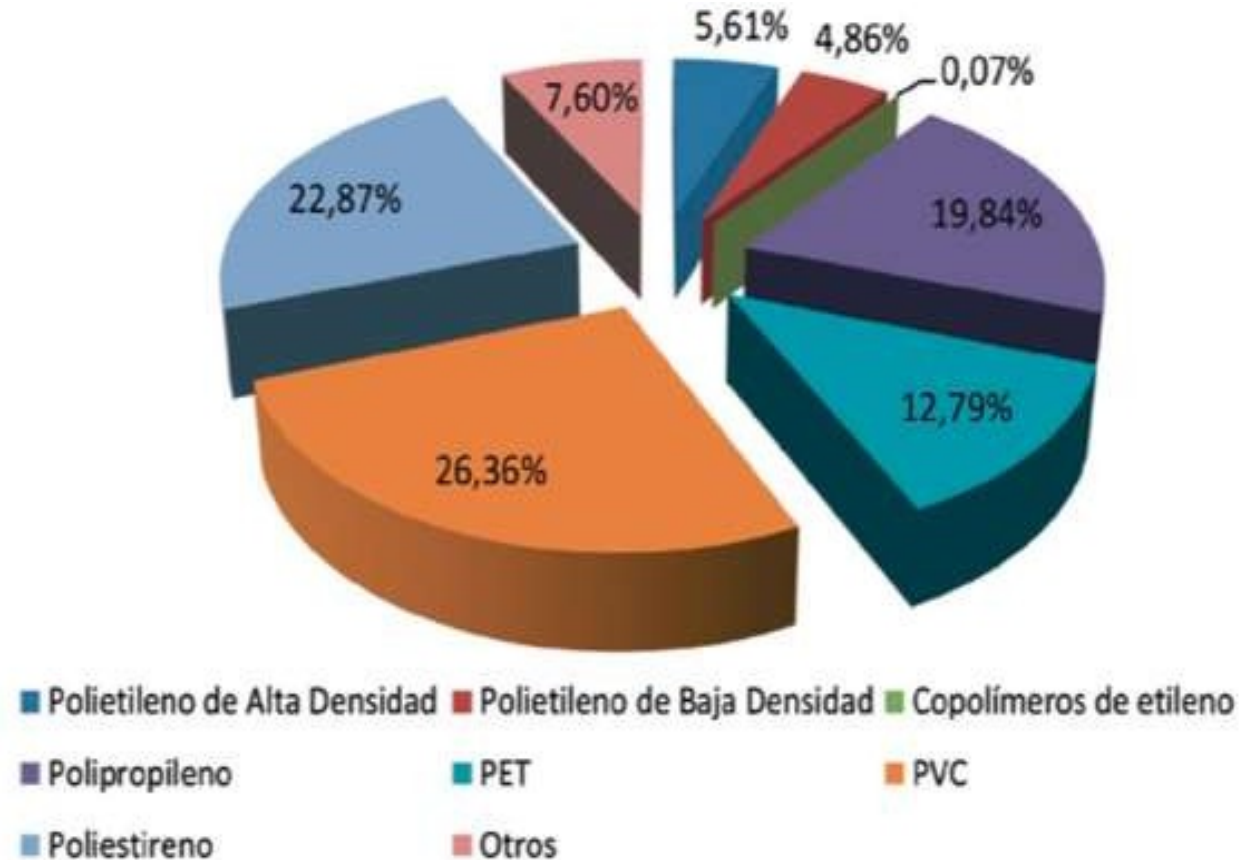
**3** DECOUPLE PLASTICS FROM FOSSIL FEEDSTOCKS

**2** DRASTICALLY REDUCE THE LEAKAGE OF PLASTICS INTO NATURAL SYSTEMS & OTHER NEGATIVE EXTERNALITIES

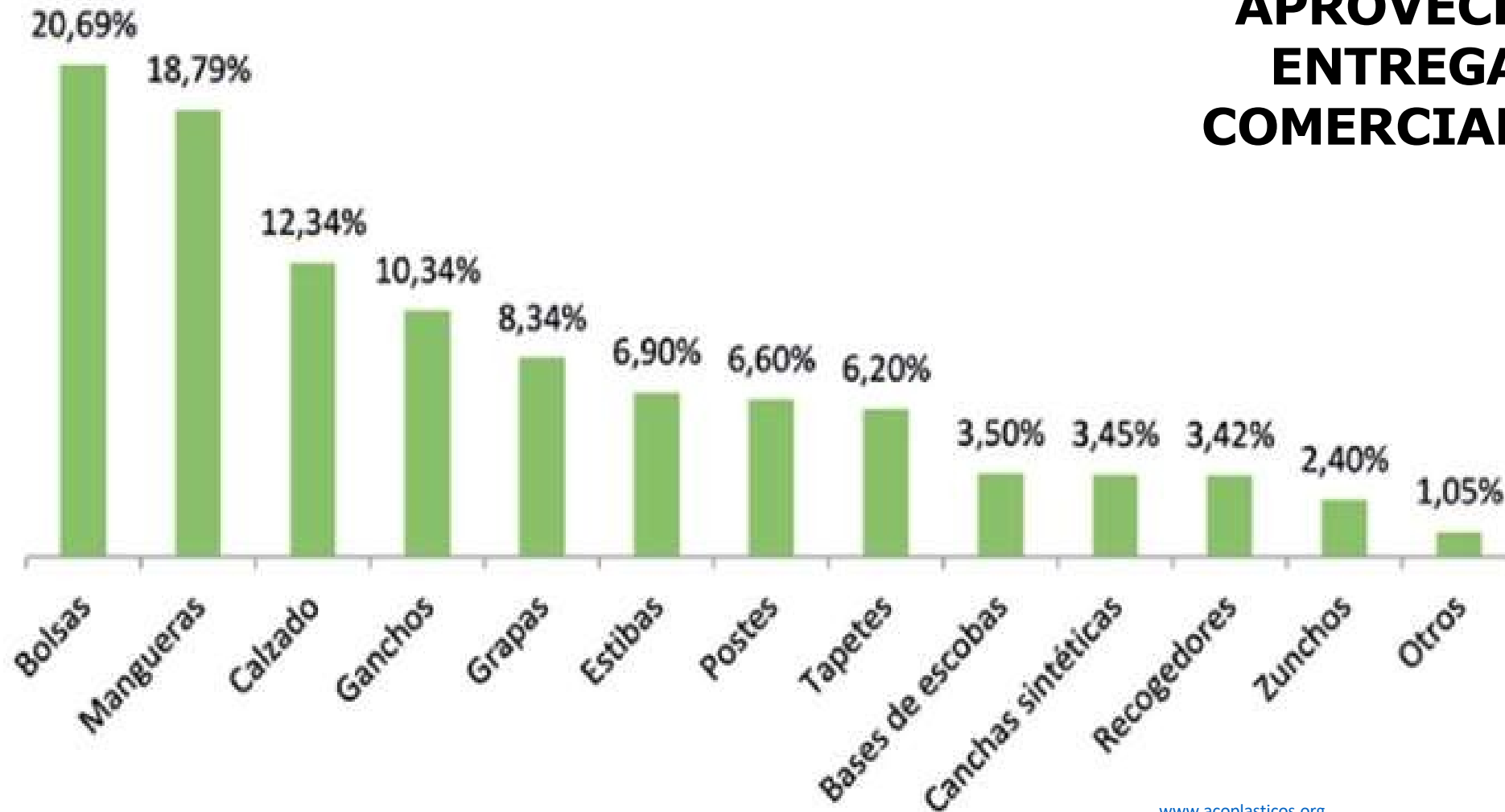


*Oportunidades  
sectoriales  
Plástico*

**PORCENTAJE DEL  
RESIDUO  
APROVECHABLE POR  
RESINA**



## USOS DEL MATERIAL APROVECHABLE ENTREGADO/ COMERCIALIZADO



# ESTRATEGIAS PARA ACELERAR UNA NUEVA ECONOMÍA DEL PLÁSTICO



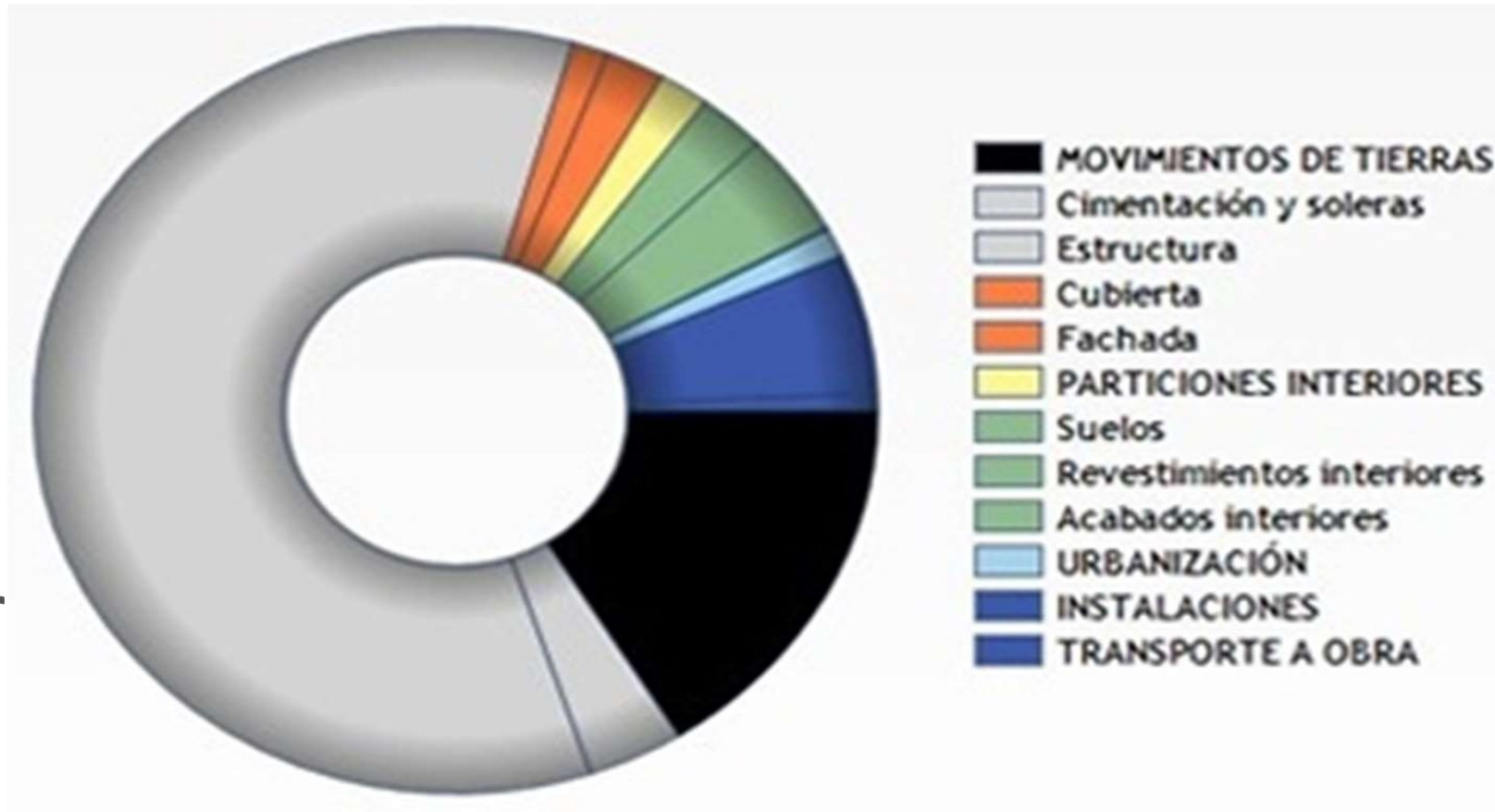


# NUEVAS OPORTUNIDADES PARA REUSAR PLÁSTICO



## Sector construcción

### Energía embebida - Materiales de una edificación



Disponer en relleno sanitario es enterrar la energía!

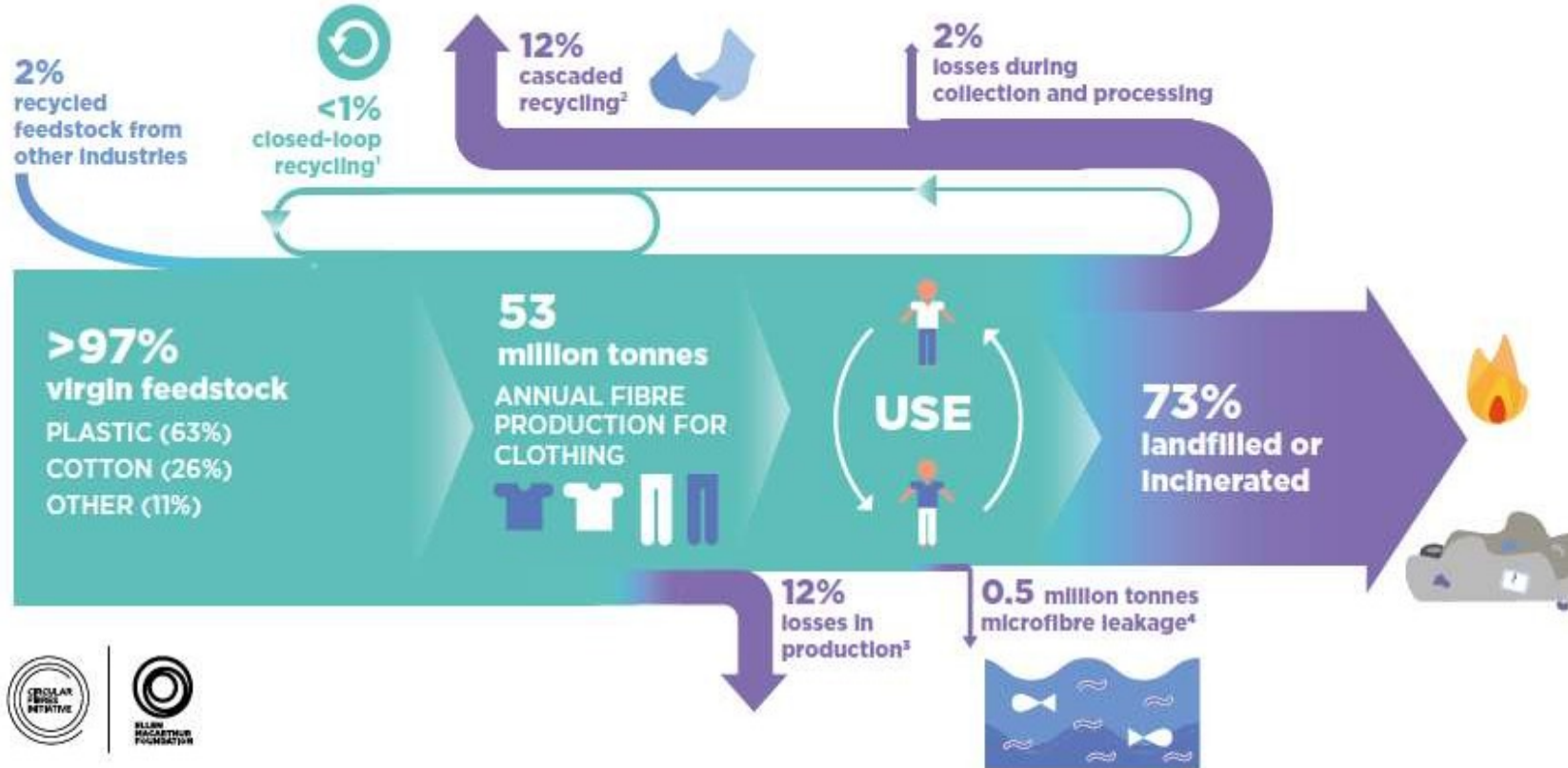


## Residuos sólidos urbanos



## RAAEs

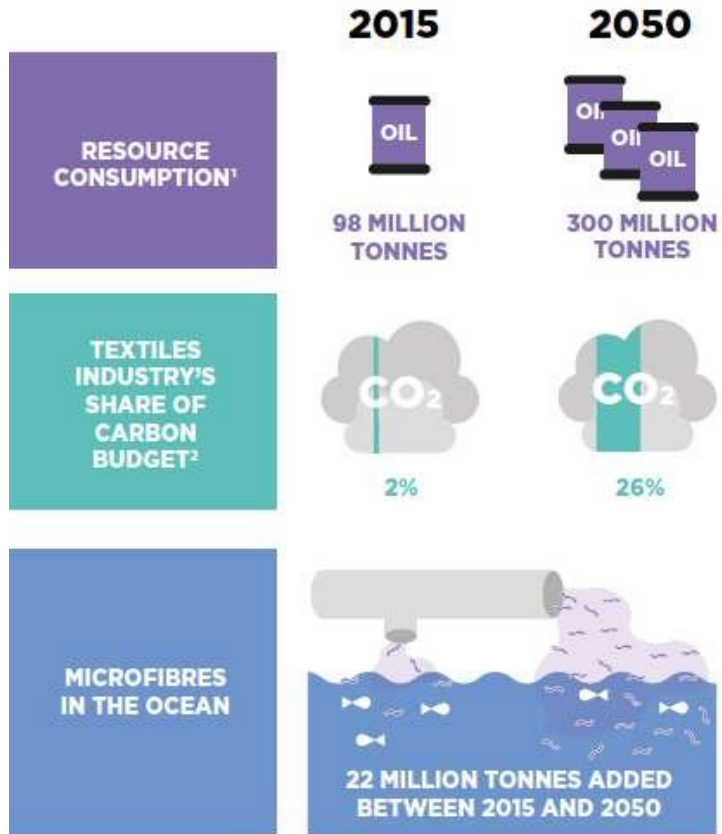




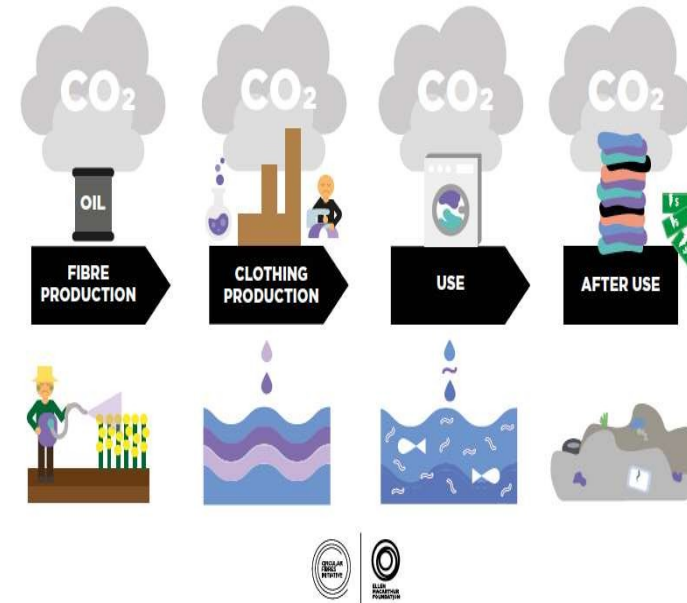
- 1 Recycling of clothing into the same or similar quality applications
- 2 Recycling of clothing into other, lower-value applications such as insulation material, wiping cloths, or mattress stuffing
- 3 Includes factory offcuts and overstock liquidation
- 4 Plastic microfibres shed through the washing of all textiles released into the ocean





**Source:** Circular Fibres Initiative analysis - for details see Appendix B

## Comportamiento de los impactos negativos de la industria Textil a 2050



## Presión de los sistemas textiles en el medio ambiente



ACCESS MODEL TYPE	DESCRIPTION	EXAMPLES	CLOTHING SEGMENT
<b>RENTAL SUBSCRIPTION</b> 	<p>Customers pay a monthly fee to have a fixed number of garments on loan at any one time and get frequent outfit change</p> <p>(see Section 2.2.1)</p>	<p>YCloset, Kleiderei, Gwynnie Bee</p>	<p>'Fast fashion' items, all types of clothing</p>
<b>SHORT-TERM RENTAL</b> 	<p>Customers rent garments for one-off occasions and needs</p> <p>(see Sections 2.2.2 and 2.2.3)</p>	<p>Occasion wear hire, Vigga, Rent the Runway</p>	<p>Baby and children's clothes, maternity wear, formalwear, sportswear, luxury items</p>
<b>SALE OF HIGHLY DURABLE CLOTHES</b> 	<p>Customers specifically select high-quality, durable garments that come with a warranty, an increased personalisation, and that can be easily repaired.</p> <p>(see Sections 2.3.1 and 2.3.2)</p>	<p>Patagonia, Houdini, MUD Jeans</p>	<p>Staples, non-seasonal styles, workwear, intimate wear</p>
<b>RESALE</b> 	<p>Customers buy garments that have been used by others beforehand and could have been refurbished/renewed</p> <p>(see Section 2.3.3)</p>	<p>Renewal Workshop, Filippa K, ThredUp, second-hand stores</p>	<p>All types of clothing</p>

<sup>1</sup> An 'access model' is considered here as a business model for people to get access to clothes



# ECONOMÍA CIRCULAR

## Caracterización del concepto

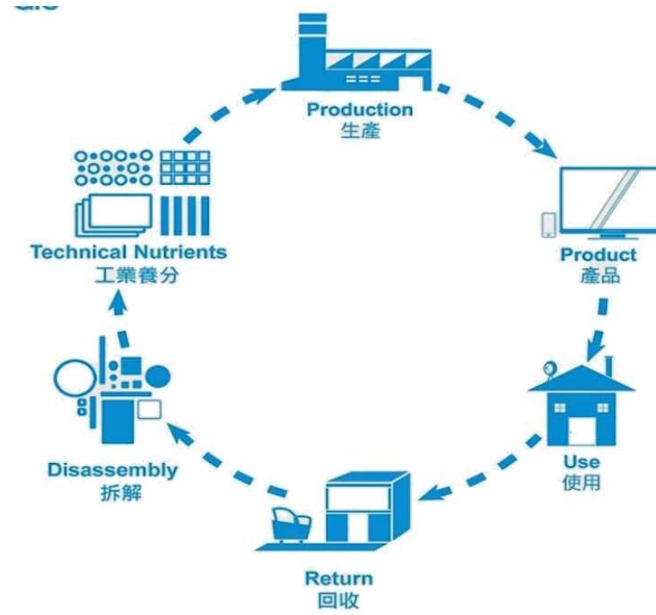
Economía que es **restaurativa** y **regenerativa** a través del diseño y que ayuda a mantener los productos, sus componentes y materiales en su más alto nivel de utilidad y valor todo el tiempo



## CICLO BIOLÓGICO



## CICLO TÉCNICO





## Principio 1:

### *Diseñar eliminando residuos*

- Diseñar para desensamblar y remodelar
- Residuos biológicos no son tóxicos y pueden ser compostados
- Residuos tecnológicos son diseñados para ser reusados con energía mínima y alta calidad de retención



## Principio 2:

### *Resiliencia a través de la biodiversidad*

- Modularidad
- Versatilidad
- Adaptabilidad

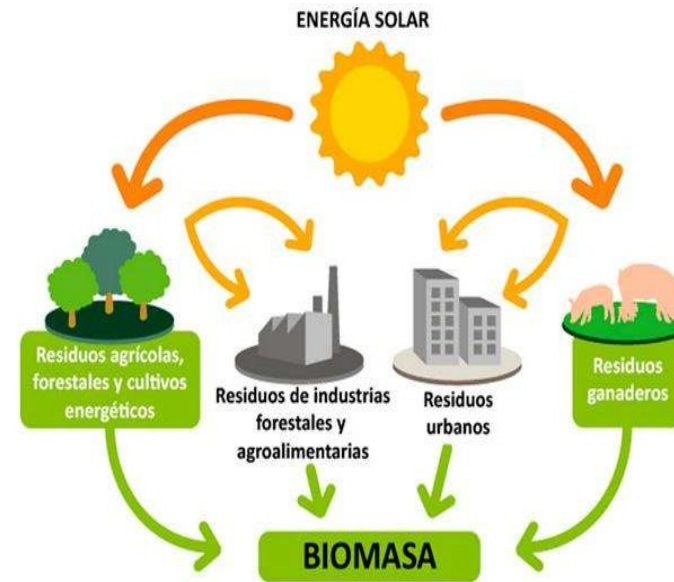
Mezcla de diversidad,  
coherencia y  
complejidad



### Principio 3:

*Basarse en energía  
proveniente de fuentes  
naturales*

El sol puede  
abastecer energía  
suficiente para el  
desarrollo



## Principio 4:

### *Pensar en sistemas*

Hacer énfasis en flujos y conexiones a lo largo del tiempo



## Principio 5:

*Los residuos  
son comida*

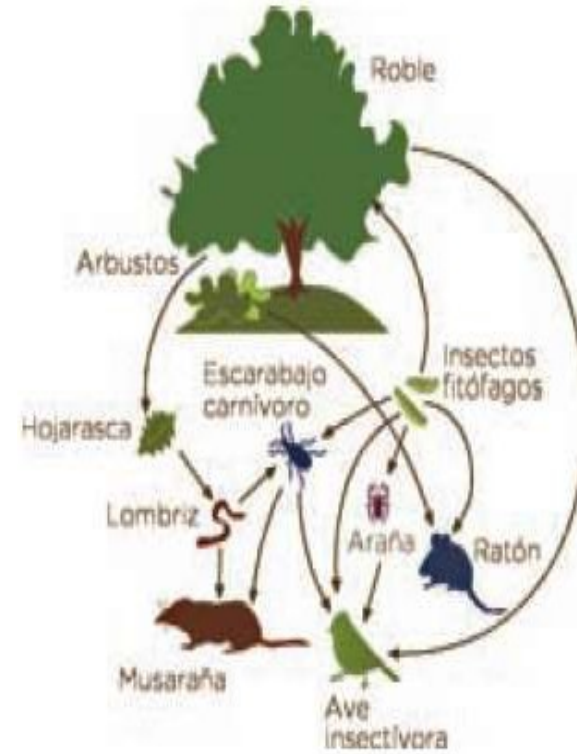
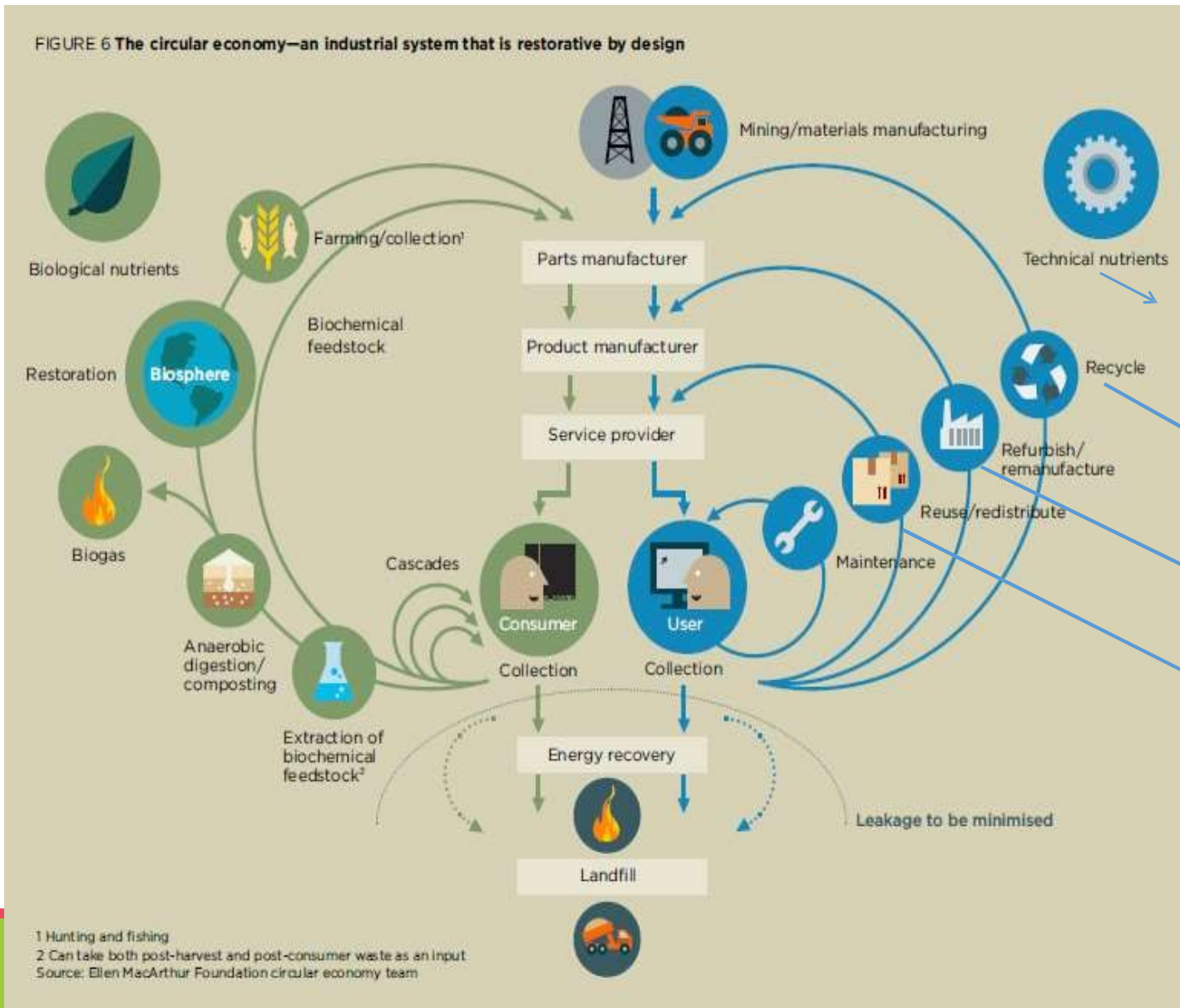


FIGURE 6 The circular economy—an industrial system that is restorative by design



Reciclar

Reformar/  
remanufacturar

Reuso/  
redistribución

Mantenimiento

1 Hunting and fishing

2 Can take both post-harvest and post-consumer waste as an input

Source: Ellen MacArthur Foundation circular economy team

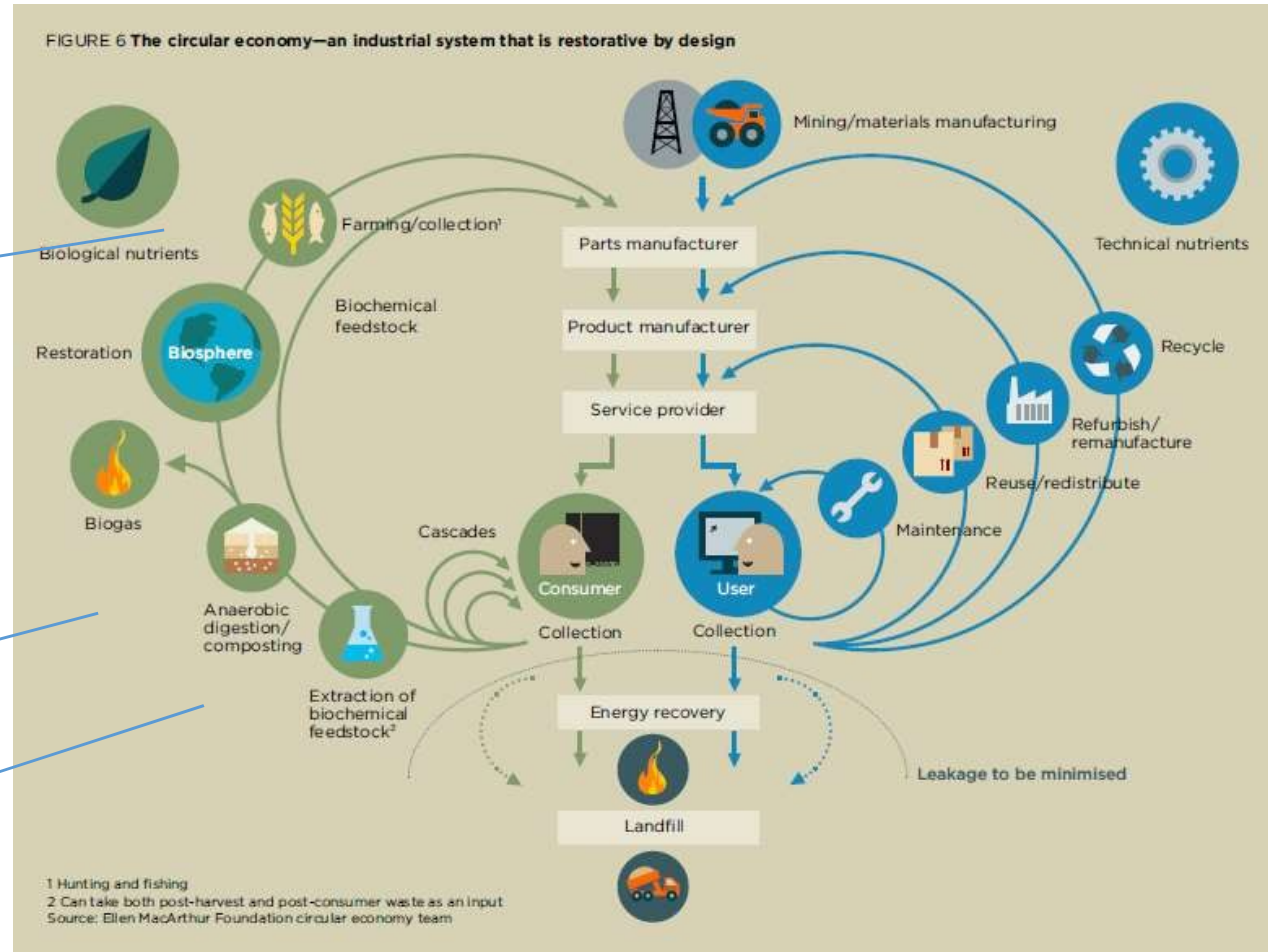
Cultivo /recolección ←

Restauración ←

Biogás ←

Digestión anaeróbica/  
compostaje ←

Extracción de  
bioquímicos: materias  
primas ←



**Tabla I. Técnicas de Minimización de residuos en el origen<sup>1,2,7</sup>**

Técnicas	Método
Gestión de inventario de materias primas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducción de materias primas peligrosas utilizadas en el proceso</li> <li>• Reducción del stock de materias primas.</li> </ul>
Modificación de los procesos de producción y cambios de equipamientos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de los procedimientos de operación.</li> <li>• Mejora en el mantenimiento de equipos.</li> <li>• Cambio de materias primas.</li> <li>• Modificación de los equipos de proceso (tecnologías limpias)</li> </ul>
Reducción de volumen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Segregación de fuentes.</li> <li>• Concentración de residuos y recuperación.</li> </ul>
Modificación del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Producto alternativo compatible con el actual.</li> </ul>



**Tabla 2. Causas potenciales de pérdida de materiales en diferentes operaciones**

Operación	Técnica
Carga	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goteos de mangueras, válvulas y tuberías.</li> </ul>
Almacenamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rebose de tanques</li> <li>• Mal funcionamiento de alarmas de exceso de caudal.</li> <li>• Goteo de bombas de trasiego, tuberías y válvulas.</li> <li>• Sistema de retención o apertura de válvulas de drenaje inadecuado.</li> <li>• Procedimiento inadecuado de transferencia de materiales.</li> <li>• Ausencia de inspecciones periódicas.</li> <li>• Ausencia de programas de entrenamiento.</li> </ul>
Proceso	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Goteo de tanques o recipientes de proceso.</li> <li>• Operación inapropiada de los equipos de proceso.</li> <li>• Goteo de válvulas, bombas y tuberías,</li> <li>• Rebose de los tanques de proceso, control inadecuado de los reboses.</li> <li>• Goteos o derrames en la transferencia de materiales.</li> <li>• Sistemas de recolección inadecuados.</li> <li>• Drenajes abiertos.</li> </ul>

**Tabla 3. Ejemplos de Sustitución de Materias Primas por industrias**

Industria	Técnica
Fabricación de Tinta	Eliminación del Cadmio (Cd) de los pigmentos.
Aguas de Proceso	Utilización de ozono en lugar de biocidas en las torres de refrigeración.
Artes Gráficas	Usar tinta con base agua en lugar de tinta con base disolvente.
Pintura	Usar pintura con base agua en lugar de pintura con base disolvente.
Textil	Reducir el fósforo del agua residual por la reducción del uso de fosfatos.

**Tabla 4. Reducción de residuos mediante modificaciones de procesos**

Industria	Técnica
Reacción Química	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Optimizar variables de diseño del reactor.</li> <li>• Optimizar el método de adición de reactivos.</li> <li>• Eliminar el uso de catalizadores tóxicos.</li> <li>• Empleo de catalizadores de mayor eficacia.</li> </ul>
Filtración y Lavado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reducir el uso de filtros auxiliares o recambiables.</li> <li>• Escurrir el filtro antes de abrirlo.</li> <li>• Usar lavados en contracorriente.</li> <li>• Reciclar aguas de lavado.</li> <li>• Mejorar rendimiento de deshidratadores de lodos.</li> </ul>
Tratamiento de Superficies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prolongar la vida de los baños mediante la eliminación de contaminantes.</li> <li>• Reutilizar el agua de lavado.</li> <li>• Instalar sistemas de enjuague por spray o nieblas.</li> <li>• Diseño adecuado de los tanques de enjuague.</li> <li>• Instalación de válvulas de control de agua de enjuague.</li> </ul>
Recubrimiento de Superficies	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de sistemas electrostáticos tipo spray para el recubrimiento.</li> <li>• Control de la viscosidad con unidades de calor.</li> </ul>
Limpieza de Equipos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de sistemas de enjuague de alta presión.</li> <li>• Uso de limpiadores mecánicos.</li> <li>• Uso de contracorrientes secuenciales para enjuagar.</li> <li>• Reutilización de aguas de aclarados usadas.</li> </ul>
Control de Goteos y Derrames	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalación de diques o recipientes para derrames.</li> <li>• Instalar sistemas de control de exceso de caudal.</li> <li>• Utilización de soldadura en las juntas de tuberías.</li> </ul>
Mecanización de piezas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar rayo láser, evitar aceites de corte (taladrinas)</li> </ul>

**Tabla 6. Reducción de residuos mediante la reutilización en planta**

Industria	Técnica
Imprenta	Recuperación de disolventes mediante un sistema de recuperación con vapor.
Fotografía	Recuperación de plata.
Pinturas	Recuperación de disolventes de limpieza mediante unidades de destilación.
Circuitos Impresos	Recuperación de Cu, Pb y Sn de las aguas residuales de proceso, mediante un proceso electrolítico.
Electrodeposición	Recuperación de soluciones de Cr y Ni mediante un sistema de evaporación.
Curtido	Recuperación de Cr de las soluciones de curtido.
Aluminio	Recuperación de fluoruros por recolección y depuración de gases.



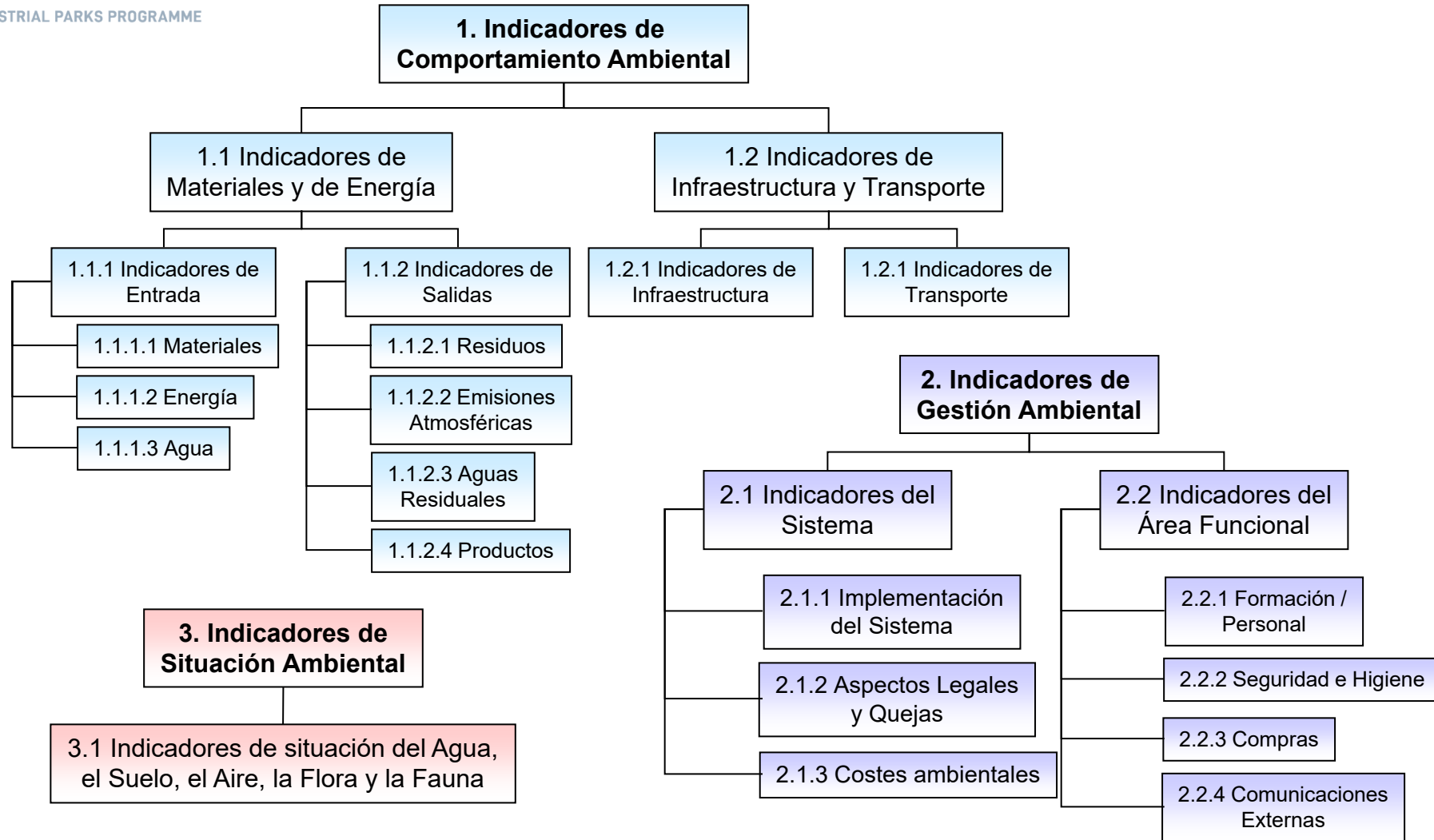
# **EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO AMBIENTAL E INDICADORES DEFINICIÓN Y APLICACIÓN**



# PERSPECTIVA GENERAL

Los indicadores medioambientales resumen extensos datos medioambientales en información clave significativa y comparable a fin de presentar el comportamiento medioambiental de una empresa de manera exhaustiva y cuantificable





# RELACIÓN CON LA FAMILIA DE NORMAS ISO...

- **ISO 14001** SGA, especificaciones y guía para su uso
- **ISO 14004** SGA, principios generales, técnicas de apoyo
- **ISO 14020** Etiquetado, principios generales
- **ISO 14021** Etiquetado, declaraciones ambientales
- **ISO 14024** Etiquetado principios y procedimientos
- **ISO 14031** GA, evaluación de las mejoras ambientales
- **ISO 14040** GA, ciclo de vida, marco de trabajo
- **ISO 14041** GA, LCA, metas, análisis inventario
- **ISO 14050** GA, vocabulario
- **ISO 19011** Auditorías Integradas





- ✓ Desempeño Ambiental (ISO 14001)
  - “ Resultados medibles del SGA, relativos al control de los aspectos ambientales de la organización, basados en su política ambiental, objetivos y metas.”
  
- ✓ Desempeño Ambiental (ISO 14031)
  - “ Resultados de la gestión ambiental de la organización en relación con los aspectos ambientales.”



# DESEMPEÑO AMBIENTAL

- ✓ Evaluación del Desempeño Ambiental (EDA)

“ Proceso para facilitar las decisiones de gestión con respecto al DA por medio de indicadores, recopilando y analizando datos, evaluando información con base en criterios de DA, reportando y comunicando, revisando periódicamente y mejorando este proceso.”

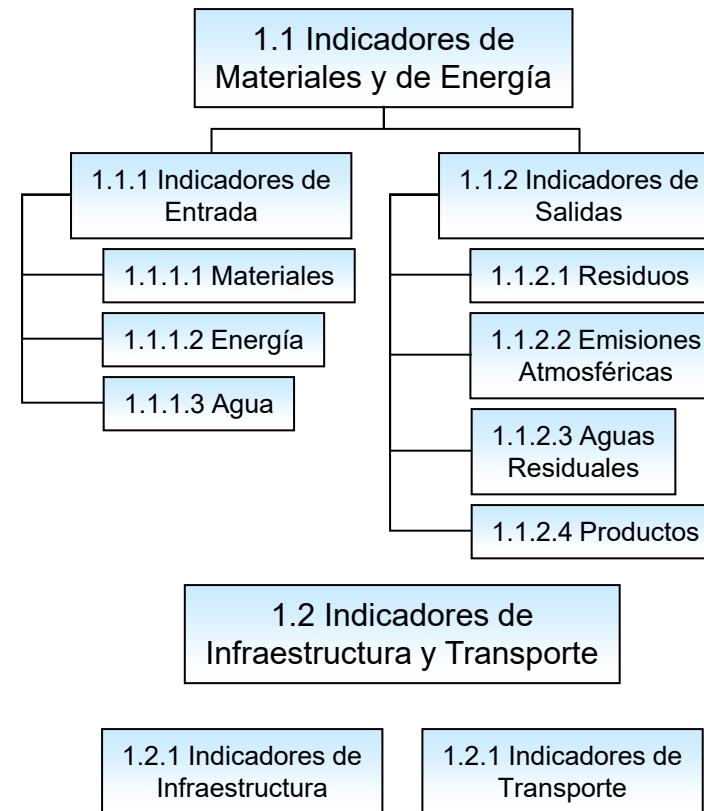


# PUNTO DE PARTIDA?

Usar los indicadores de Comportamiento medioambiental

Ejemplos:

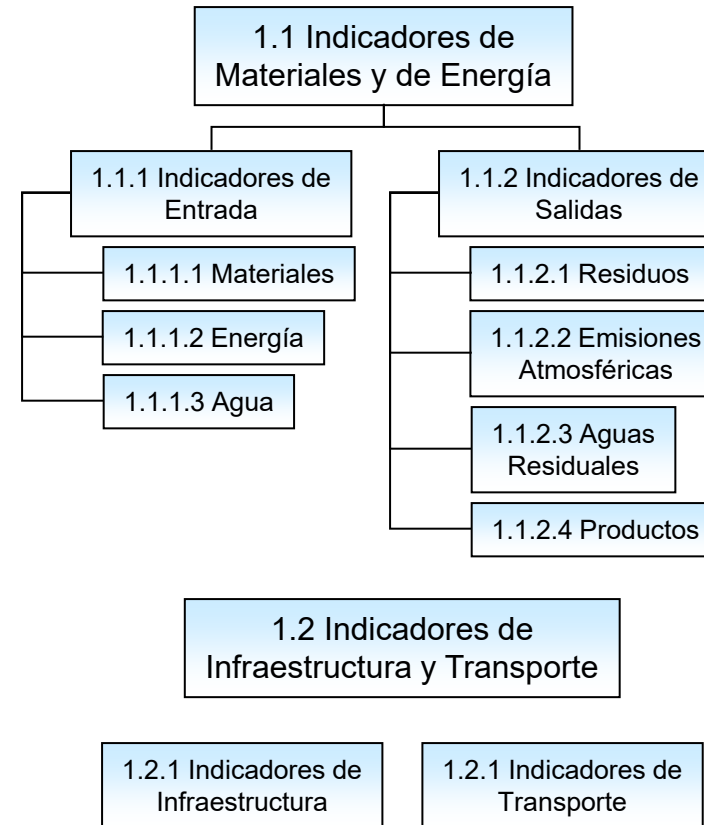
- ✓ Consumo absoluto de energía de una empresa,
- ✓ Cantidad de residuos por unidad de producción,
- ✓ Volumen total de transporte,
- ✓ etc



# PUNTO DE PARTIDA?

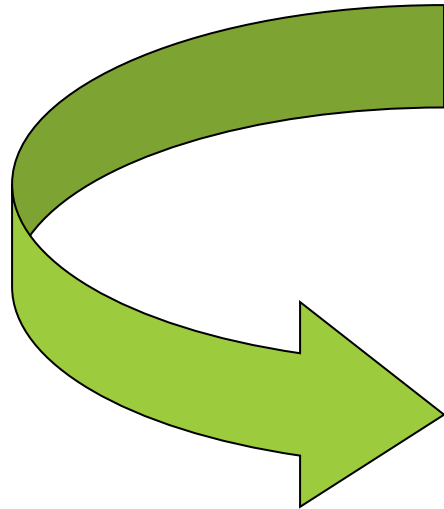
Partiendo de los indicadores de Comportamiento Medioambiental obtenemos:

- ✓ Datos medioambientales
- ✓ Informes medioambientales
- ✓ Base para una gestión de costos ambientales



# PUNTO DE PARTIDA?

Los indicadores de comportamiento medioambiental permiten la evaluación y control de los impactos ambientales



Entre  
**ASPECTO AMBIENTAL**  
e  
**IMPACTO AMBIENTAL**  
existe una  
**CAUSA -EFECTO**

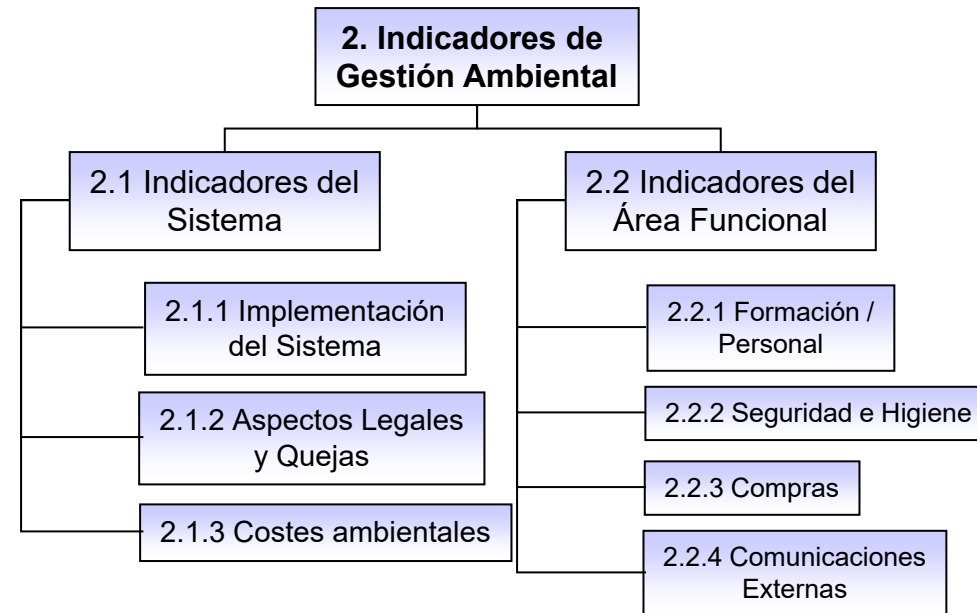


# Y LUEGO?

Usar los indicadores de gestión medioambiental

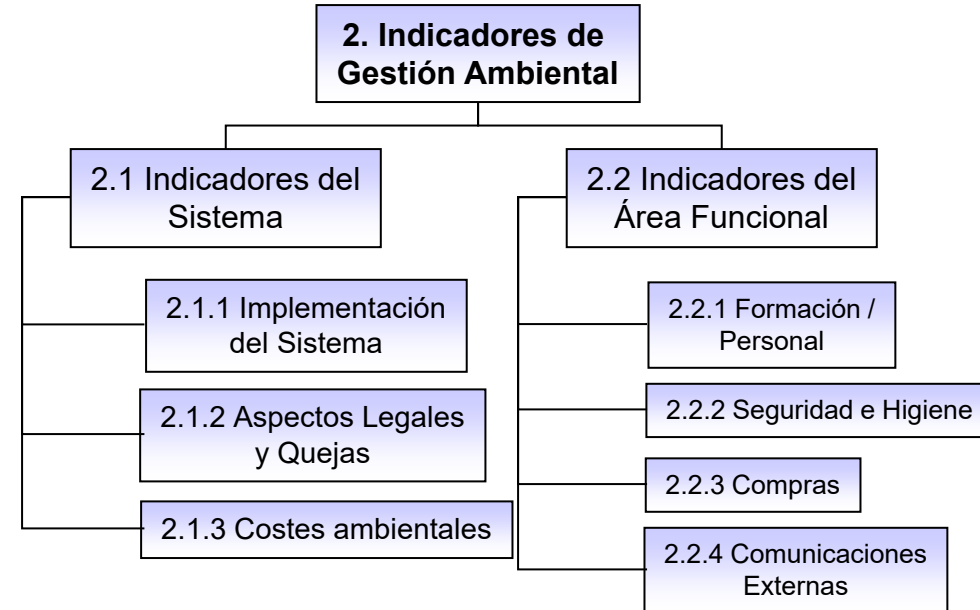
Ejemplos:

- ✓ Resultados de las auditorias medioambientales,
- ✓ Formación del personal,
- ✓ Evaluación de los proveedores,
- ✓ etc



## Y LUEGO?

Los indicadores de gestión medioambiental demuestran el comportamiento de las Medidas organizativas.



No pueden ser empleados exclusivamente para la evaluación del comportamiento medioambiental

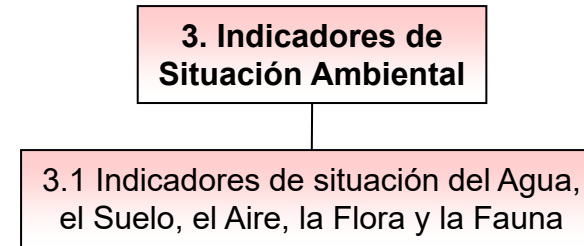


# FINALMENTE....

Usar los indicadores de  
Situación medioambiental

Ejemplos:

- ✓ Calidad de un lago cercano,
- ✓ Calidad del aire de la región,
- ✓ etc



Si este tipo de impactos no es significativo para la empresa se suele basar en datos de autoridades de la región y verificar su variabilidad





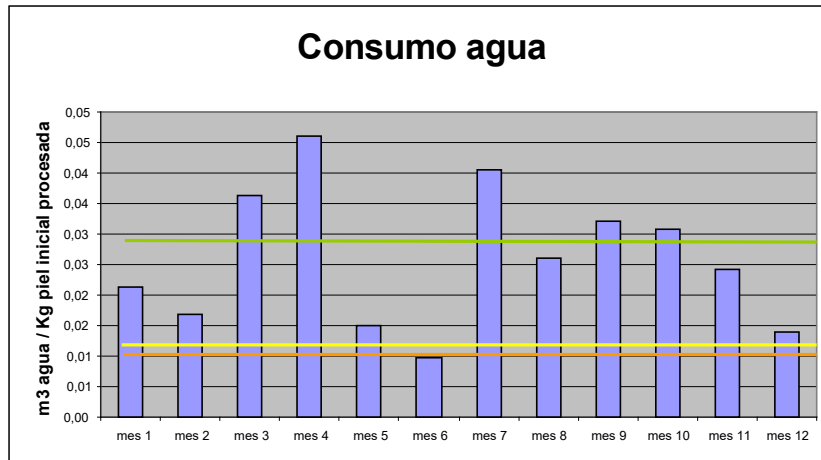
## SEGÚN EL TIPO DE EMPRESA.....

- ✓ Pequeñas y medianas: Indicadores de comportamiento medioambiental
- ✓ Grandes empresas: Indicadores de comportamiento y de gestión medioambiental
- ✓ Los indicadores de situación medioambiental para aquellas empresas que son la causa principal de un problema en la región

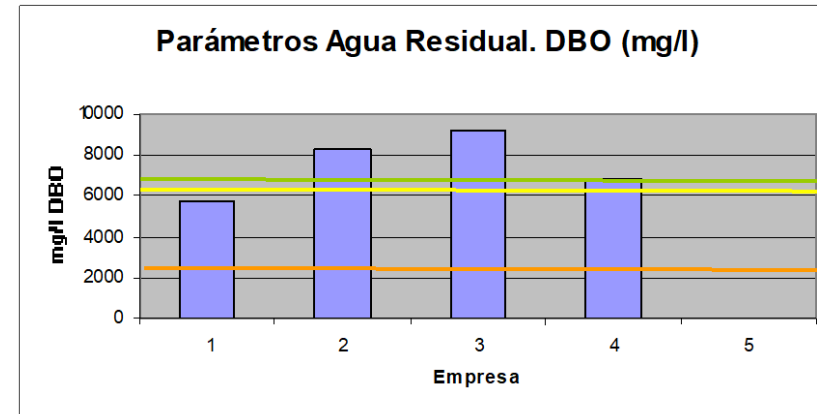


## SERIES TEMPORALES O COMPARACIONES

- ✓ Series temporales:  
comparación con los  
indicadores de períodos  
previos



- ✓ Comparación entre empresas:  
Benchmark o evaluación  
comparativa



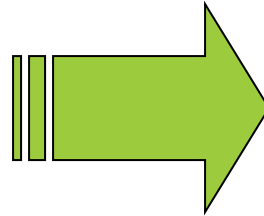
# SERIES TEMPORALES O COMPARACIONES

Las series temporales o las comparaciones entre empresas revelan puntos débiles y potenciales de mejora



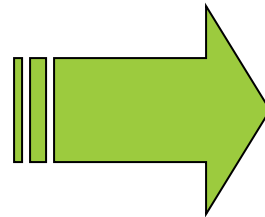
# TIPOS DE INDICADORES MEDIOAMBIENTALES

✓ Indicadores absolutos:  
representan el consumo  
de recursos y sus  
emisiones



Punto de vista  
ecológico: grado  
de contaminación

✓ Indicadores relativos:  
ilustran la eficiencia de  
la producción



Punto de vista de  
comportamiento:  
mejoras de la  
eficiencia



## PUEDEN REFERIRSE A:

- ✓ Toda la empresa: comportamiento general de la gestión. Tiempos cortos de medida
- ✓ La planta: Planificación, control y supervisión. Tiempos amplios de medida
- ✓ Centros individuales: Ilustrar impactos ambientales



## **PRINCIPIOS BÁSICOS DE LOS INDICADORES:**

- ✓ Comparabilidad
- ✓ Orientación a la meta
- ✓ Equilibrio
- ✓ Continuidad
- ✓ Periodicidad
- ✓ Claridad



# VENTAJAS DE LOS INDICADORES:

1. Identificación de puntos débiles y potenciales de optimización
2. Determinación de objetivos y metas ambientales cuantificables
3. Documentación de mejora continua
4. Comunicación del comportamiento medioambiental



# GRACIAS

---