

# GESTIÓN DE CALIDAD AMBIENTAL

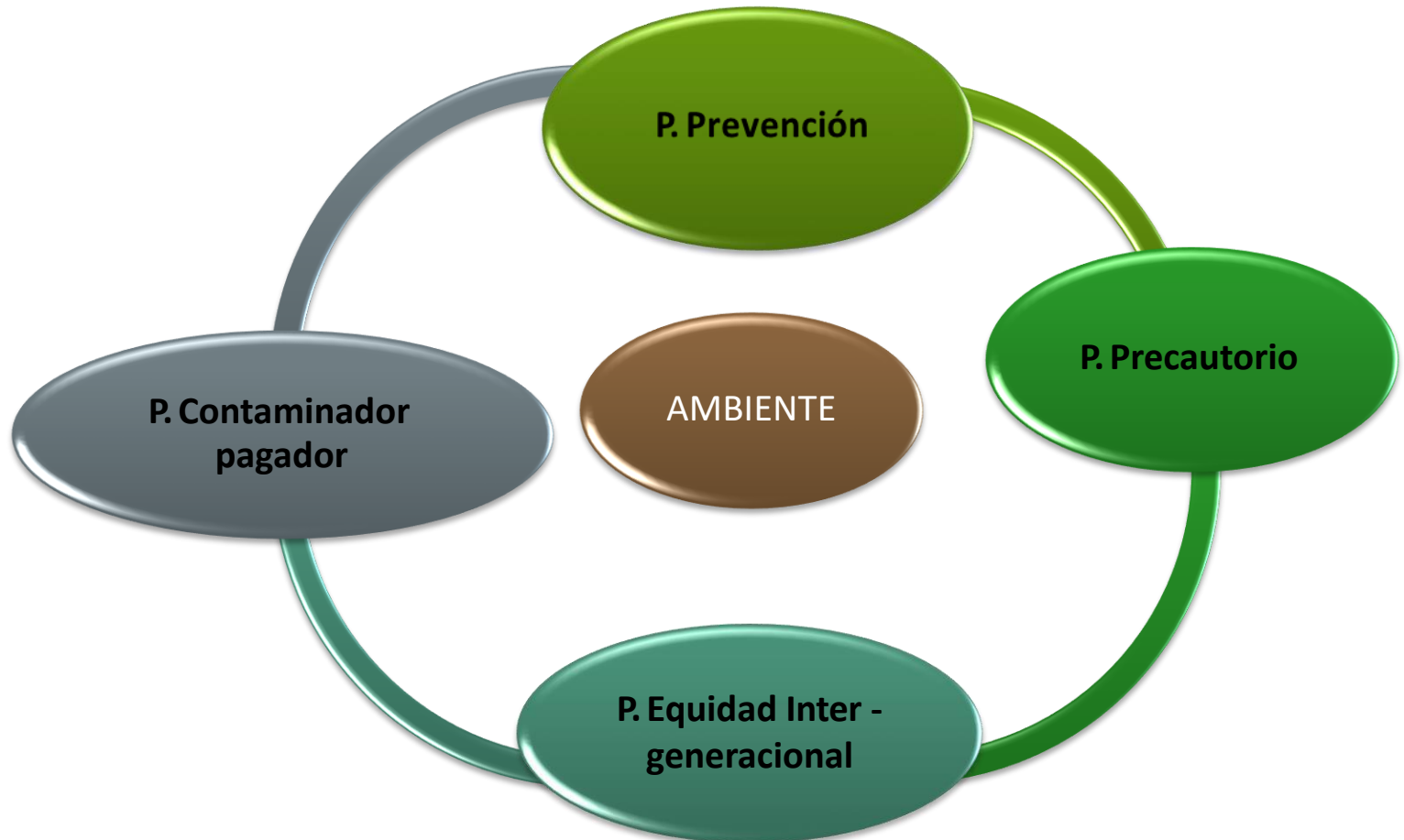
## MÓDULO: GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

**Carolina Ramírez**  
**crgarcia@fing.edu.uy**



## Derecho ambiental. Principios.

Conjunto de principios y normas jurídicas, que regulan a las sociedades humanas en su relación con el ambiente.



# Marco Jurídico Ambiental Nacional


¿Cuáles son los principios de la Política Nacional Ambiental?

**La distinción de la República frente a otras naciones como “País Natural”, desde el punto de vista económico, cultural y social del desarrollo sostenible.**

**La prevención y previsión como criterios prioritarios de la gestión ambiental; ante el peligro de daño grave o irreversible, deberán adoptarse medidas preventivas, no siendo excusa la falta de certeza técnica o científica.**

**La incorporación gradual y progresiva de las nuevas exigencias de la política ambiental.**

# Marco Jurídico Ambiental Nacional

- 
- A large, light gray inverted triangle is centered on the slide. It contains a list of legal instruments in the national environmental framework, ordered from top to bottom. The text is in bold black uppercase letters, with the first item indented further than the others.
- **CONSTITUCION (Art. 47)**
  - **CONVENIOS internacionales ratificados**
  - **LEYES GENERALES (Ambiente).**
  - **DECRETOS DE LEY / RESOLUCIONES  
DEPARTAMENTALES**
  - **RESOLUCIONES MINISTERIALES**

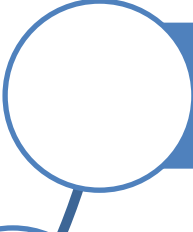
# CONSTITUCION (Art. 47)



La protección del medio ambiente es de interés general.



Las personas deberán abstenerse de cualquier acto que cause depredación, destrucción o contaminación graves al medio ambiente



La ley reglamentará esta disposición y podrá prever sanciones para los transgresores.



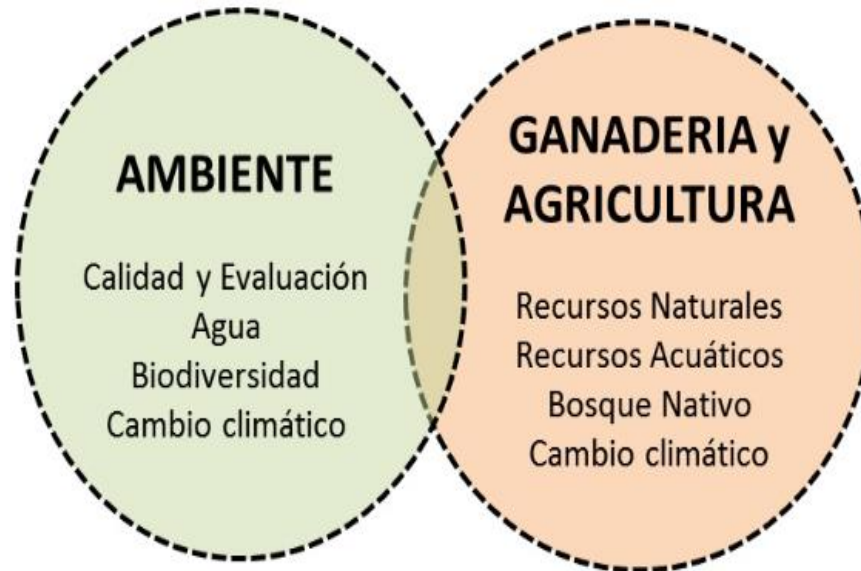
El agua es un recurso natural esencial para la vida. El acceso al agua potable y el acceso al saneamiento, constituyen derechos humanos fundamentales.

# Institucionalidad ambiental en Uruguay



# Institucionalidad ambiental en Uruguay

## UNA GESTION AMBIENTAL CON «DOS CABEZAS»



## Ley 17. 283 Protección General del Ambiente

- **Ley marco 17283 (diciembre, 2000). Reglamenta el Art. 47 de la Constitución.**
- Visión de un-DS nacional.
- Principios de política ambiental (prevención, precaución, participación y otros)
- Reguló por primera vez residuos, diversidad biológica, bioseguridad, capa de ozono, cambio climático, sustancias químicas.
- Instrumentos de gestión ambiental (*programas, proyectos, sistema de evaluación ambiental, sanciones, exoneraciones, promociones y otros*).



# Ley 17 283 Protección General del Ambiente

**Artículo 21. (Residuos).**- Es de interés general la protección del ambiente contra toda afectación que pudiera derivarse del manejo y disposición de los residuos cualquiera sea su tipo.

El Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente -en acuerdo con los Gobiernos Departamentales, en lo que corresponda y de conformidad con el **ARTÍCULO 8** de esta ley- dictará las providencias y aplicará las medidas necesarias para regular la generación, recolección, transporte, almacenamiento, comercialización, tratamiento y disposición final de los residuos.



Pirámide invertida de gestión de residuos, promovida por la UE, 2008



## ODS relacionados con la gestión integral de residuos, 2015



## Normativas Nacionales Vinculadas con la Gestión de Residuos Sólidos

- Gestión de Residuos de Residuos Sanitarios – Dec. N°586/009
- Regulación del manejo y disposición de baterías de plomo y ácido – Dec. N°373/003
- Ley de Reciclaje de Envases – Ley 17.849 y Dec. N° 260/007
- **Gestión de Residuos Derivados del uso de productos químicos y biológicos – Dec. N°152/013**
- **Gestión de Residuos Sólidos Industriales y Asimilados – Dec. N°182/013**
- Gestión de Neumáticos fuera de uso – Dec. N°358/015
- Gestión de Lámparas y otros residuos con Mercurio – Dec. N°15/019
- Ley de Bolsas Plásticas - Ley 19.655 – Dec. N°3/019

### Ley N°19.829 – APROBACION DE NORMAS PARA LA GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS POLITICA NACIONAL DE RESIDUOS



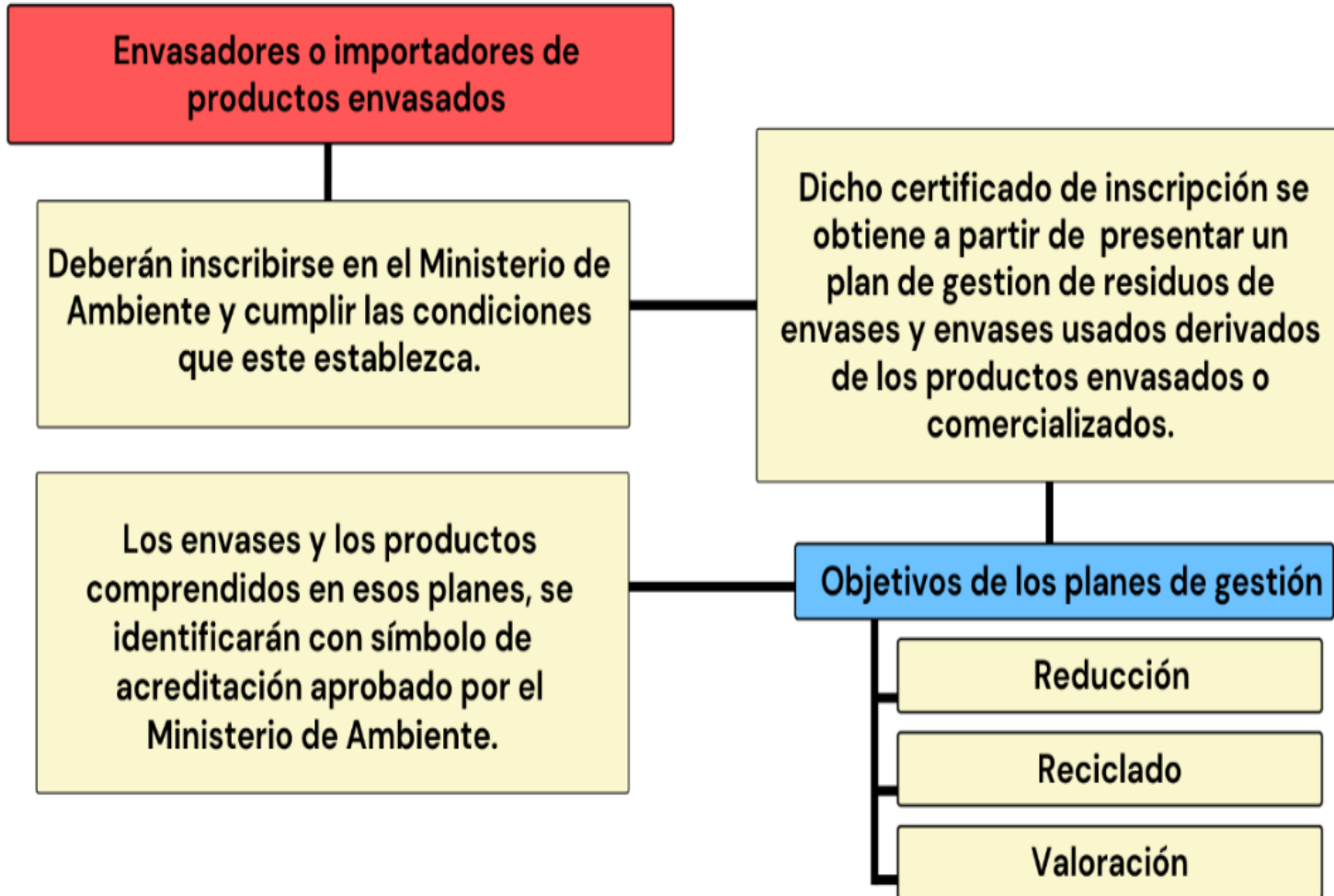
## LEY N°17.849 DE RECICLAJE DE ENVASES



*Obligaciones de los comerciantes e intermediarios.*



*Obligaciones de los envasadores o importadores de productos envasados.*



*Obligaciones de los fabricantes o importadores de envases.*

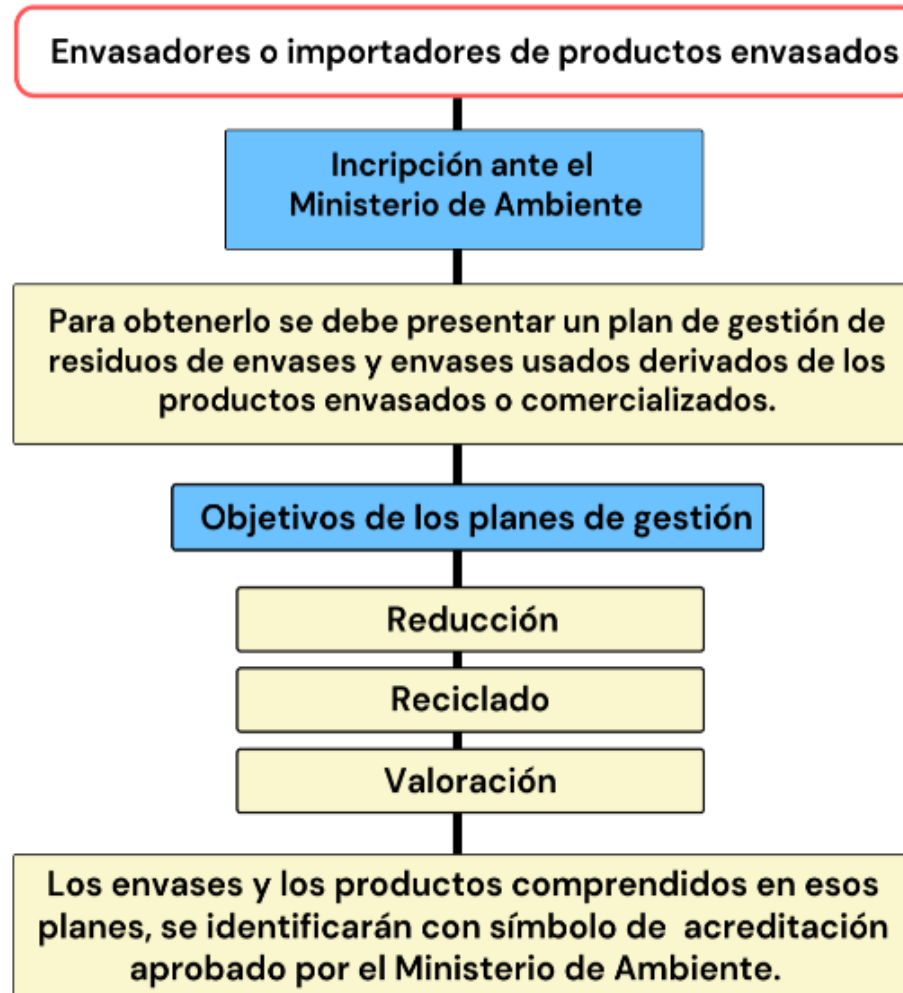
## DECRETO 260/007

**TIPO I: Líquidos de consumo humano o que sirvan para la preparación de alimentos, artículos para la desinfección y limpieza del hogar.**

**TIPO II: Otros productos de consumo humano no incluidos en el tipo I, artículos de perfumería, cosmética y tocador.**

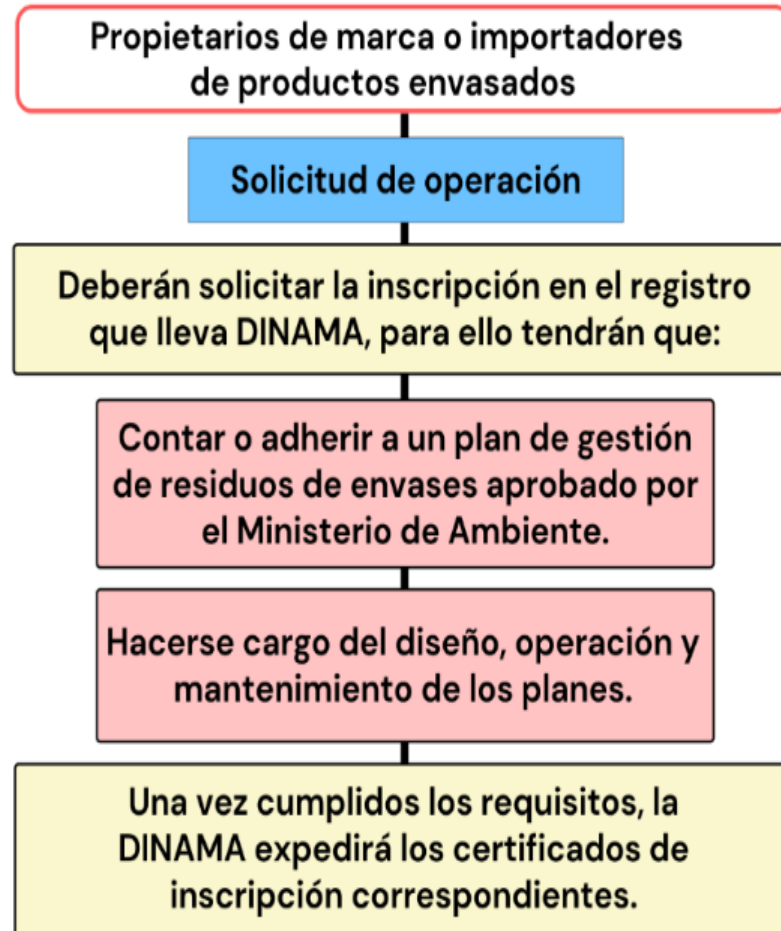
**TIPO III: Otros productos envasados no incluidos en los tipos I y II.**

*Clasificación de envases primarios en función del uso dispuesto para ellos.*



*Procedimientos administrativos para envasadores o importadores de productos envasados.*





*Solicitud de operación para propietarios de marca o importadores de productos envasados.*

Implementar acciones para minimizar la generación de residuos de envases y facilitar la valorización de los mismos.

Identificar los envases de acuerdo al instructivo que establecerá la DINAMA, de modo de facilitar su valorización.

Incluir en los productos el símbolo identificatorio aprobado por el Ministerio de Ambiente.

Proporcionar toda la información necesaria a los comerciantes e intermediarios, así como la cartelería establecida en el plan.

*Obligaciones para propietarios de marca o importadores de productos envasados.*

## GESTIÓN DE RESIDUOS DERIVADOS DEL USO DE PRODUCTOS QUÍMICOS O BIOLÓGICOS

Fabricantes, formuladores o importadores

Estar inscriptos ante la DINAMA (en coordinación con registro del MGAP).

Incluir en el etiquetado del producto, la información básica de contacto para la devolución de existencias obsoletas.

Contar o adherir a un plan de gestión de los residuos y existencias obsoletas (sometidos a la aprobación de la DINAMA).

Relizar la declaración jurada sobre los envases y productos tal y como establece la DINAMA.

Identificar los materiales de los envases a efectos de facilitar la clasificación, valorización y tratamiento

El Diseño y presentación de los envases deberá de favorecer la minimización en la generación de residuos y facilitar el reciclado de los mismos.

Informar a través de las etiquetas los métodos más adecuados para la descontaminación de los envases, incluir las indicaciones respecto a la peligrosidad y destino de los envases.

*Obligaciones asumidas por Fabricantes, formuladores o importadores.*

**Distribuidores, comercializadores  
y puntos de venta**

Manejar y disponer los residuos de manera que no se afecte el ambiente

Participar en la difusión y distribución de información del o los planes que correspondan.

Capacitar al personal en la gestión ambientalmente adecuada de los residuos.

Participar en la difusión y distribución de información del o los planes que correspondan.

Recibir envases o residuos de estos a modo de centro de recepción y dirigirlos hacia los canales establecidos por el plan de gestión correspondiente.

Velar por la minimización de la generación de existencias obsoletas y en caso de poseerlas, entregarlas en las formas y condiciones que establezca el plan correspondiente.

***Obligaciones asumidas por distribuidores, comercializadores y puntos de venta.***

Productores, aplicadores y tenedores

Manejar y disponer los residuos de manera que no se afecte el ambiente

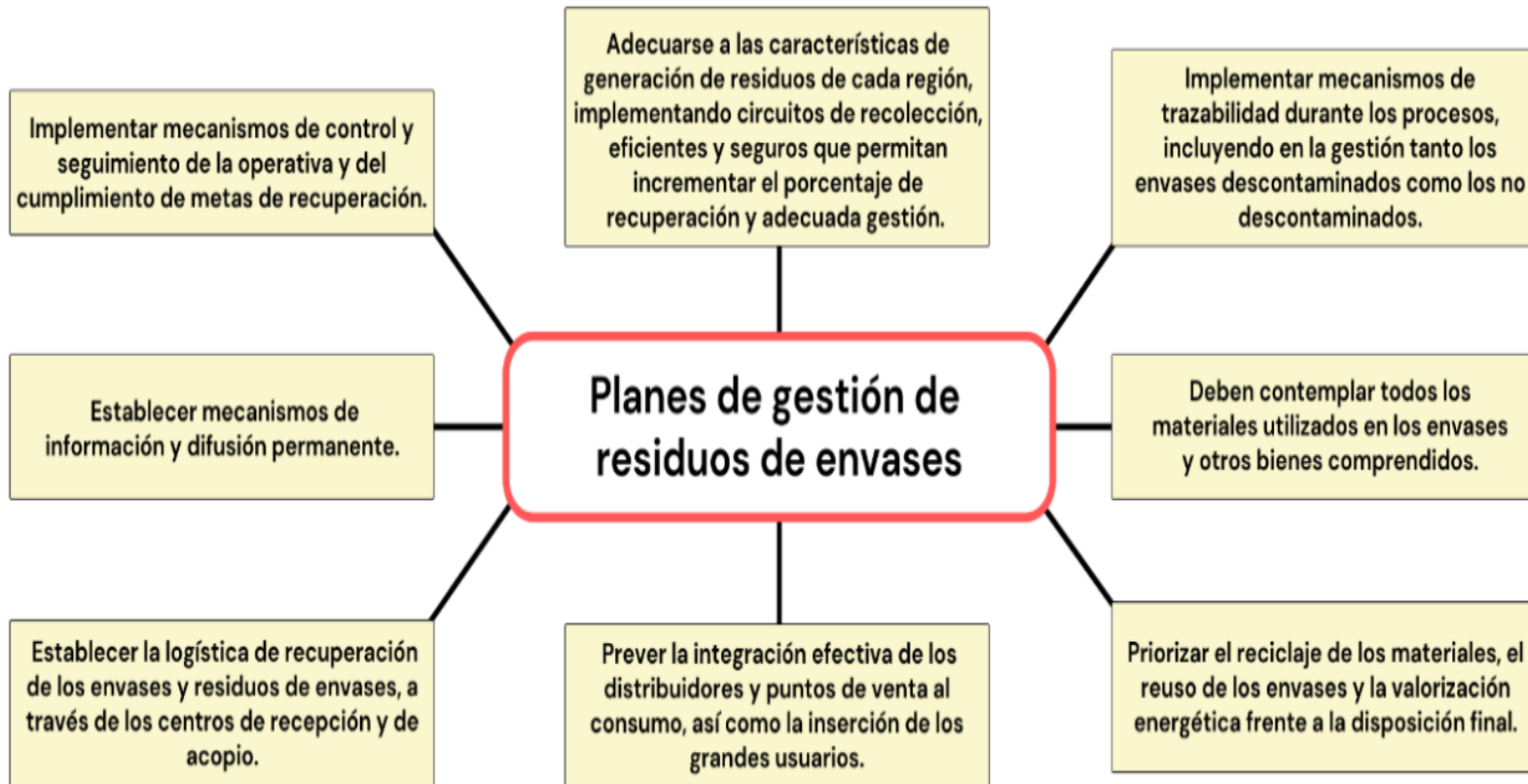
Capacitar al personal en la gestión ambientalmente adecuada de los residuos.

Descontaminar los envases vacíos de los productos según lo indique el fabricante, formulador o importador.

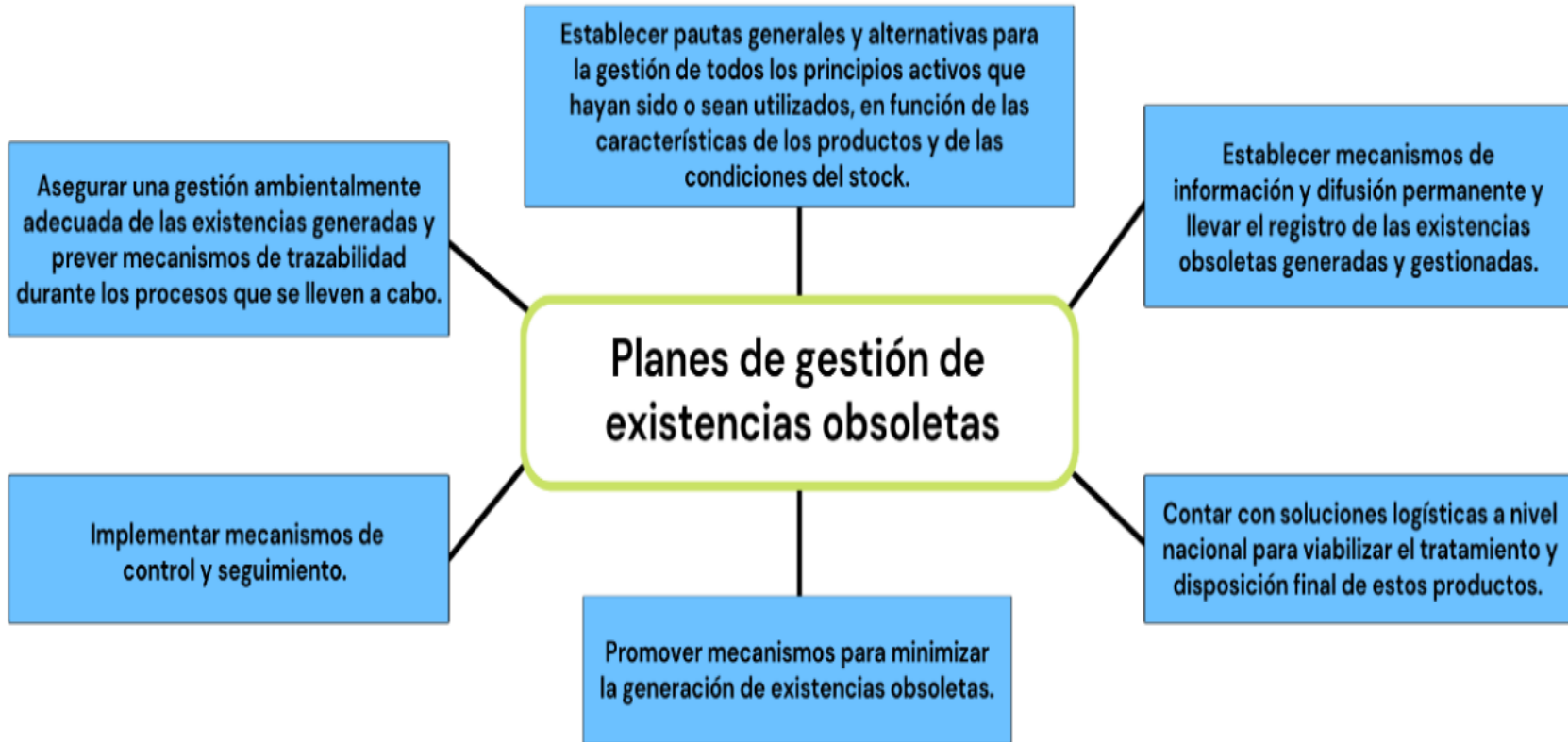
Entregar los residuos de envases a un centro de recepción o de acopio que forme parte de un plan de gestión aprobado.

Velar por la minimización de la generación de existencias obsoletas, a través de un adecuado manejo de los productos y los stocks.

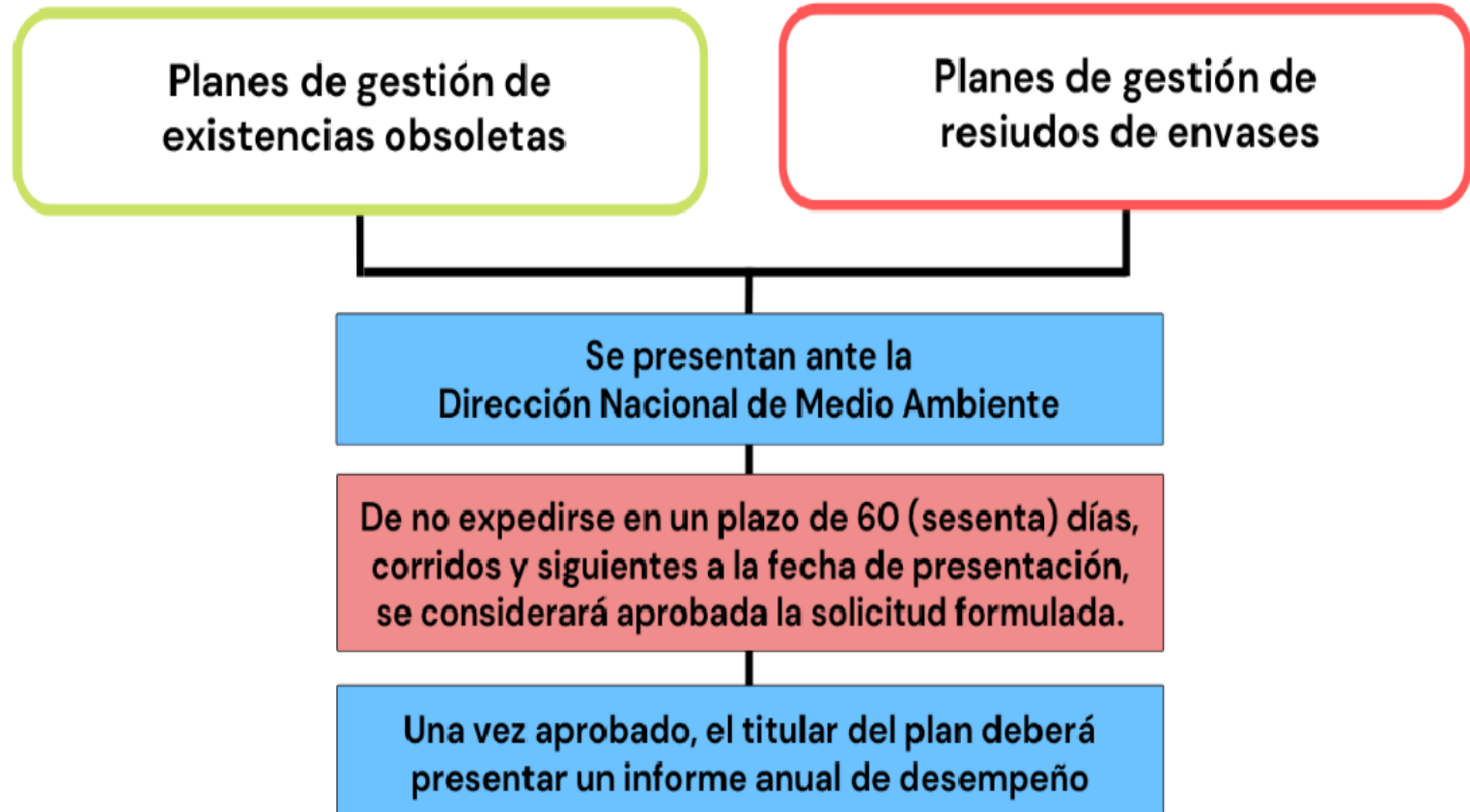
*Obligaciones asumidas por productores, aplicadores y tenedores.*



*Componentes de un plan de gestión de residuos de envases.*

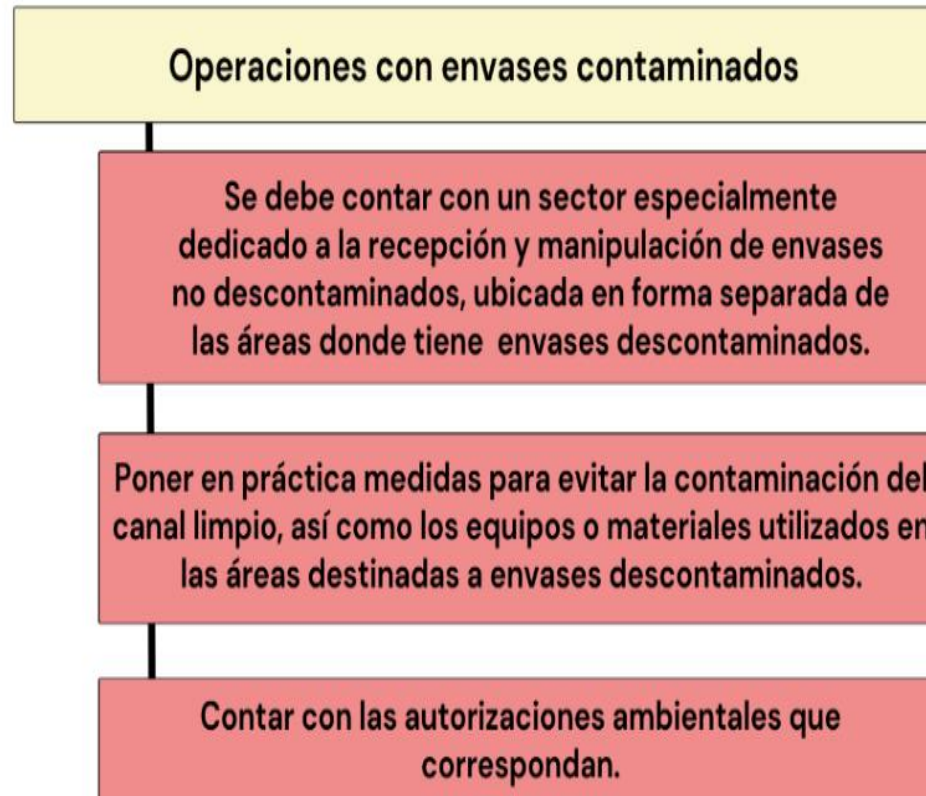


*Planes de gestión de existencias obsoletas.*



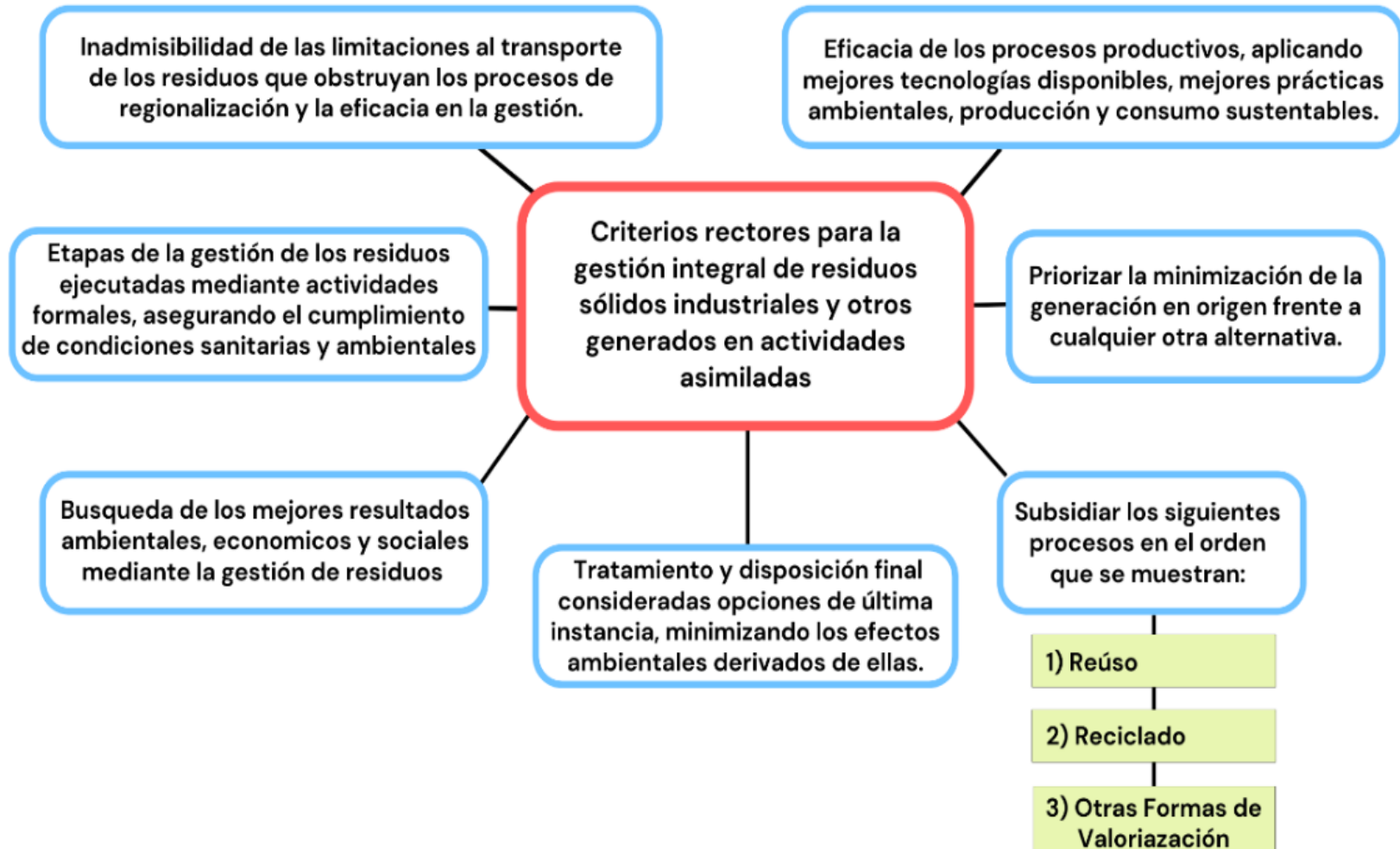
*Procedimientos ante DINAMA.*

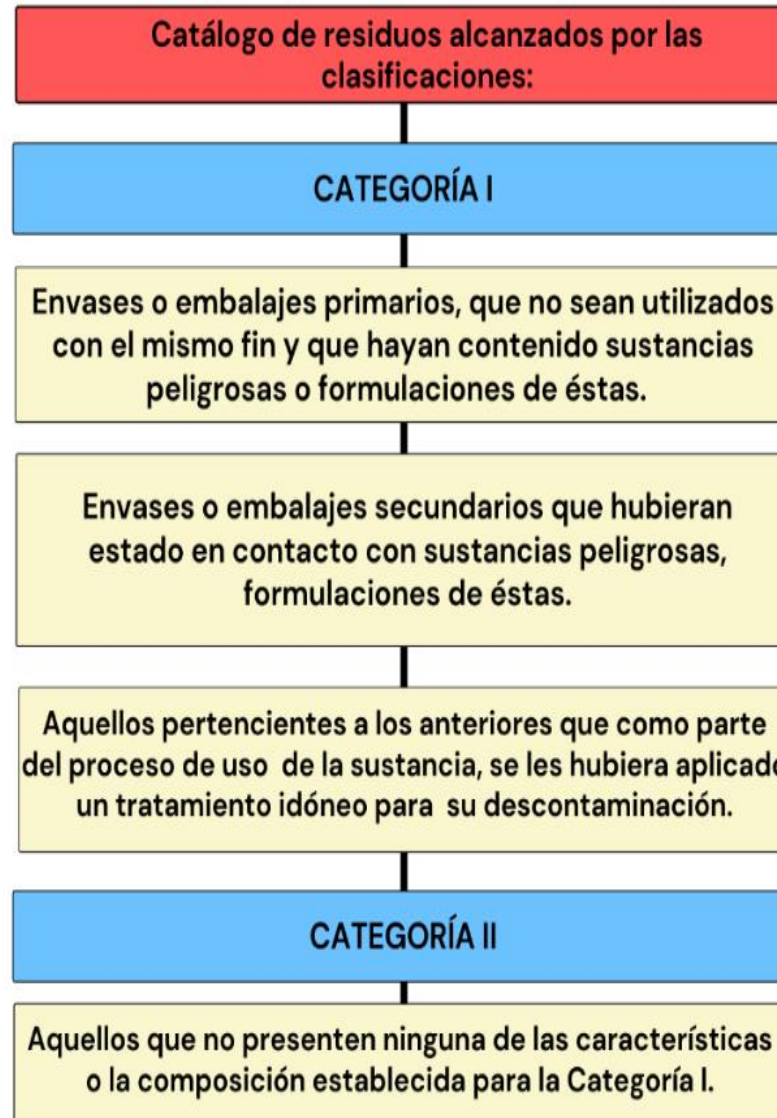




*Operaciones con envases contaminados.*

## REGLAMENTO DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES Y ASIMILADOS





**Contar con un plan de gestión de residuos que incluya la totalidad de los residuos derivados de su actividad**

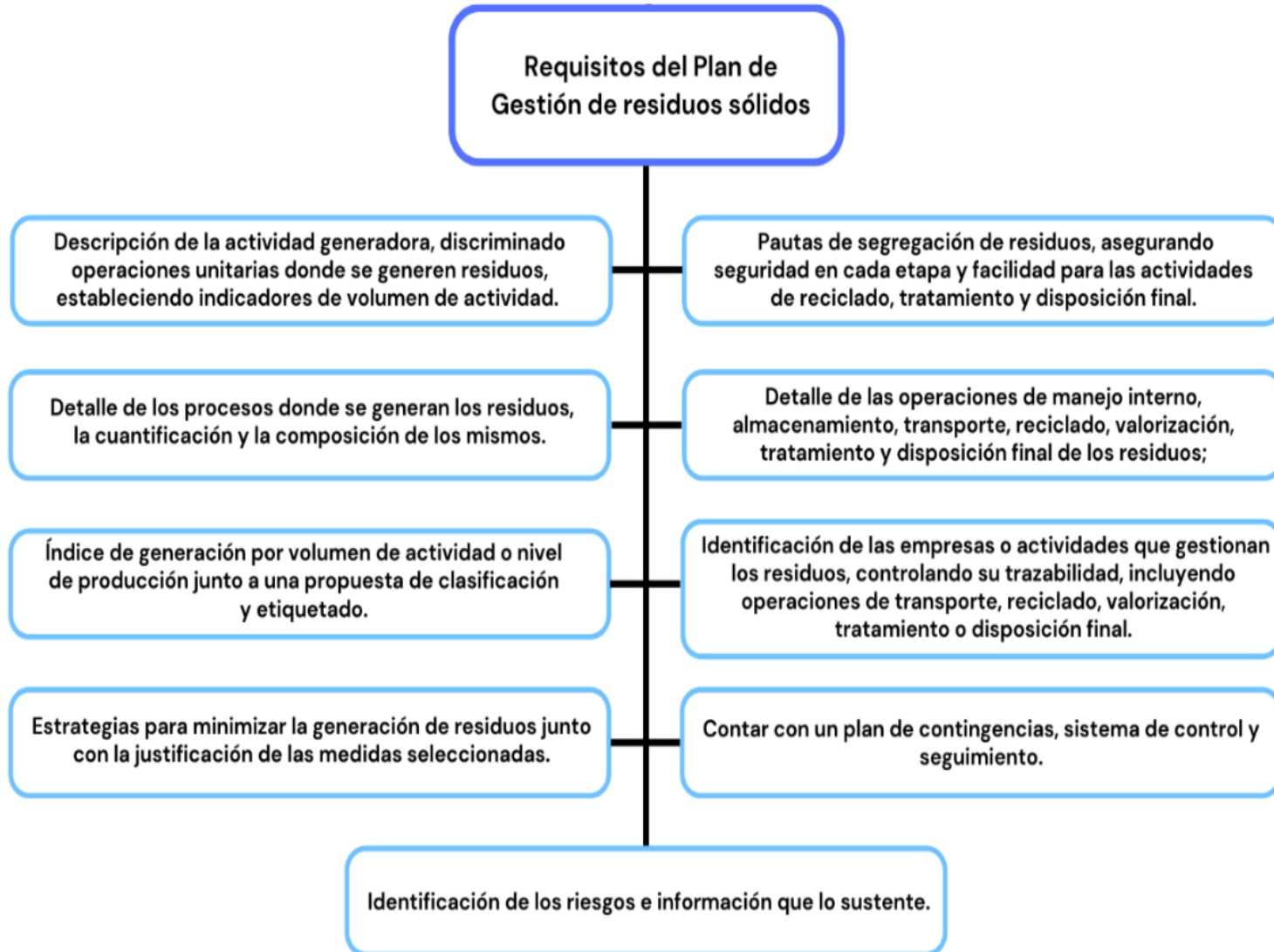
**Segregar las corrientes de residuos según sus características en sistemas de gestión independientes (ya sea por peligrosidad o por el sistema de gestión a realizar).**

**Registrar mensualmente las cantidades generadas, y correlacionarlas con los datos de producción o volumen de actividad.**

**Asegurar que las operaciones a cargo de terceros se realicen mediante empresas o actividades formales, que cumplan los requisitos y autorizaciones o habilitaciones correspondientes.**

**Conservar la documentación relacionada a la gestión por un plazo mínimo de 4 años.**

**Contar con personal idóneo a cargo de la gestión de los residuos sólidos y capacitar adecuadamente al personal según corresponda a la actividad, categoría y cantidad de residuos generados.**



## Jerarquía de residuos en la Ley de Gestión Integral de Residuos, 2019



## Principios de la Política Nacional de la Gestión de Residuos, 2021

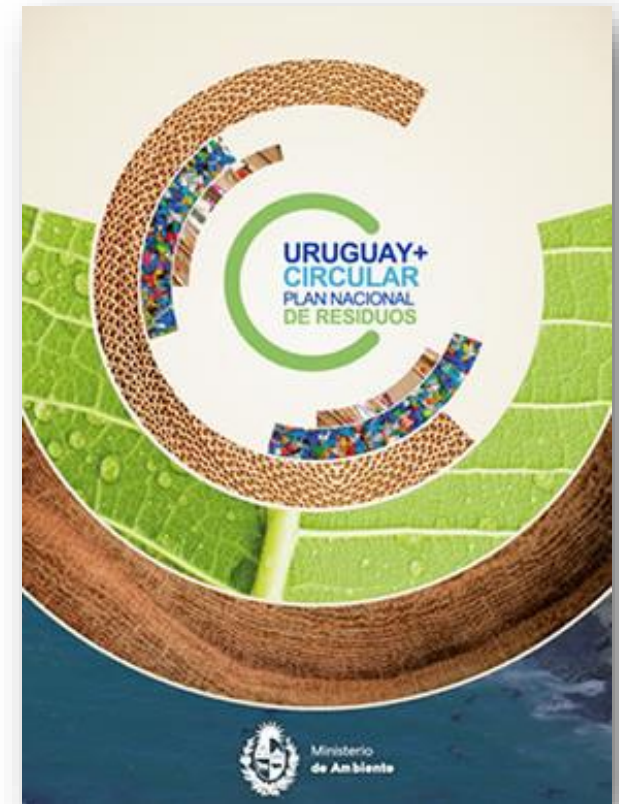


## Plan Nacional de Gestión de Residuos, 2021

### PLAN NACIONAL DE GESTIÓN DE RESIDUOS

#### COMETIDOS:

- 🌀 Transformar y aplicar un modelo de economía circular a los procesos de producción y consumo.
- 🌀 Minimización de la generación de residuos.
- 🌀 Potenciación de los sistemas de aprovechamiento de residuos y sostenibilidad económica.
- 🌀 Contribuir al desarrollo local y la generación de empleos formales y de calidad.
- 🌀 Cambio cultural que logre el compromiso de todos los actores de la sociedad.



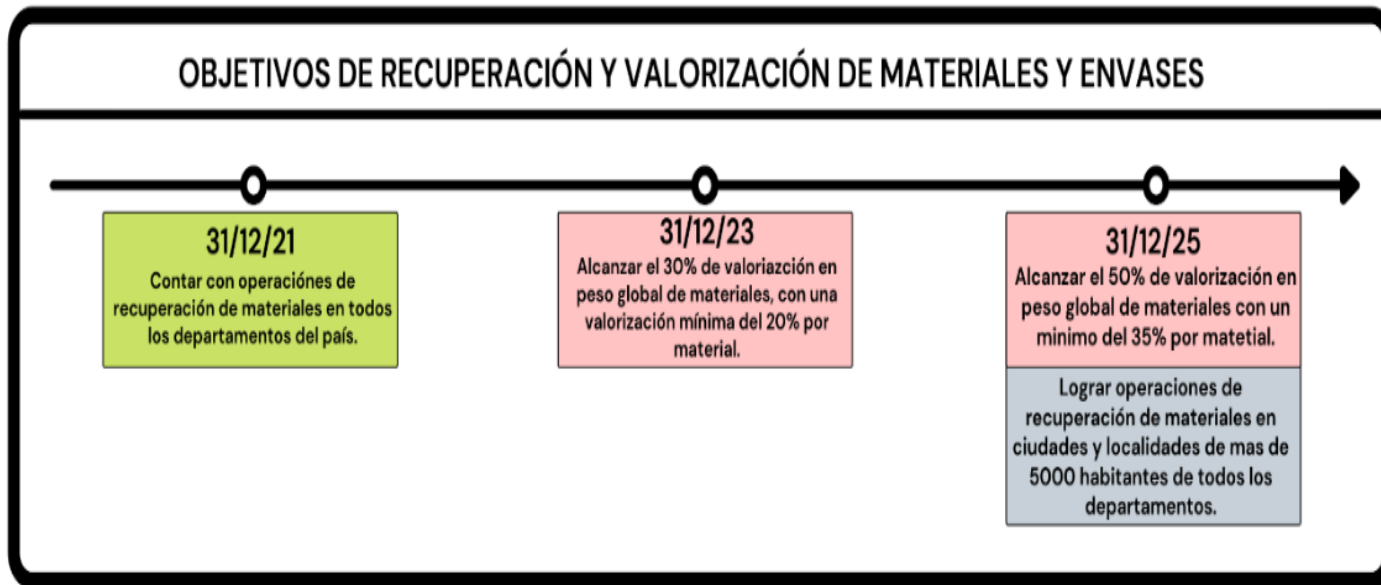


# Plan Nacional de Gestión de Residuos, 2021



## RECUPERACIÓN DE MATERIALES DE RESIDUOS DE ENVASES POST-CONSUMO

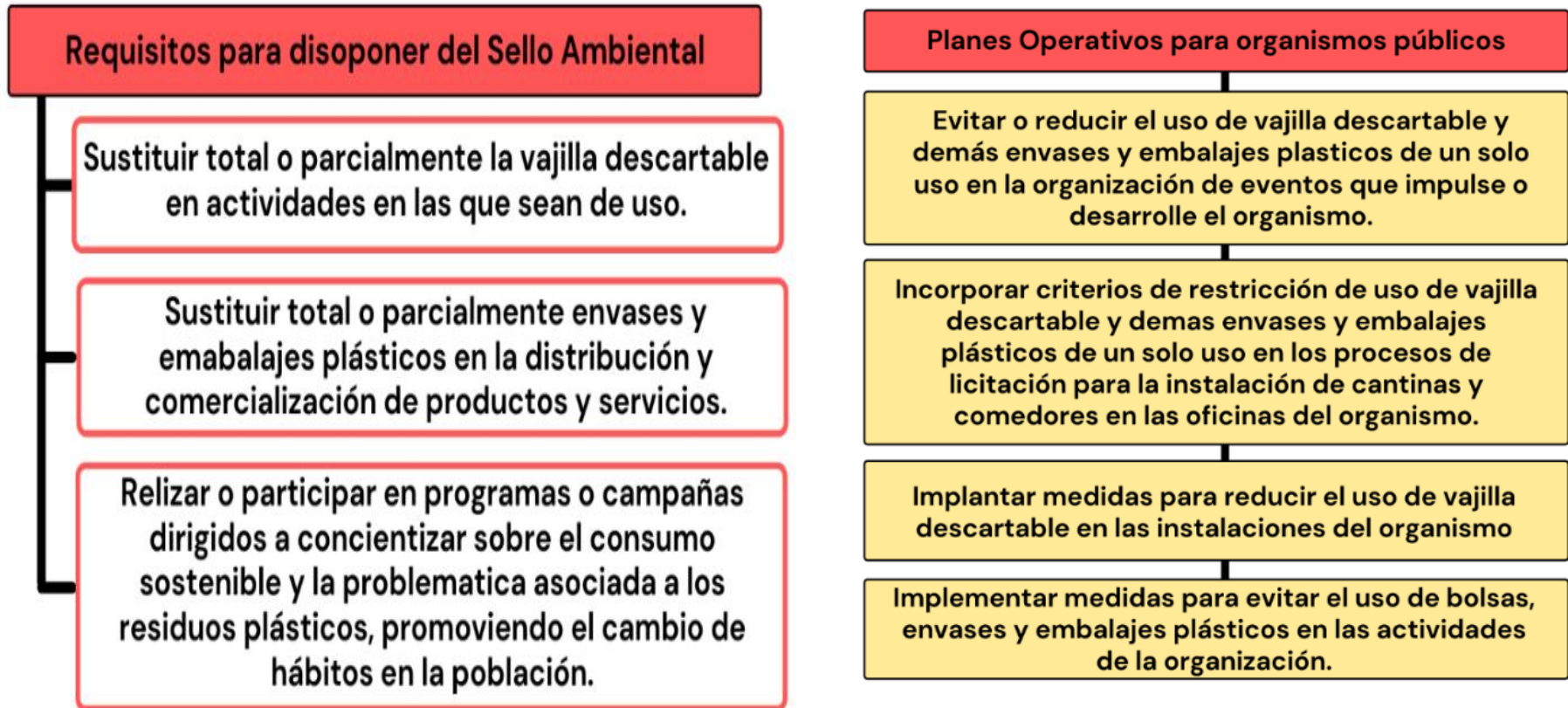
### Resolución Ministerial N°271/21



*Objetivos de recuperación y valorización de materiales y envases.*

## RECUPERACIÓN DE MATERIALES DE RESIDUOS DE ENVASES POST-CONSUMO


### Resolución Ministerial N°272/21






# ECONOMÍA CIRCULAR


Una economía circular basada en tres principios:



Diseñar para minimizar desperdicio y polución



Mantener productos y materiales en uso



Regenerar sistemas naturales

## Que es la Economía Circular?

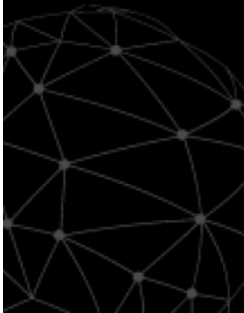
---

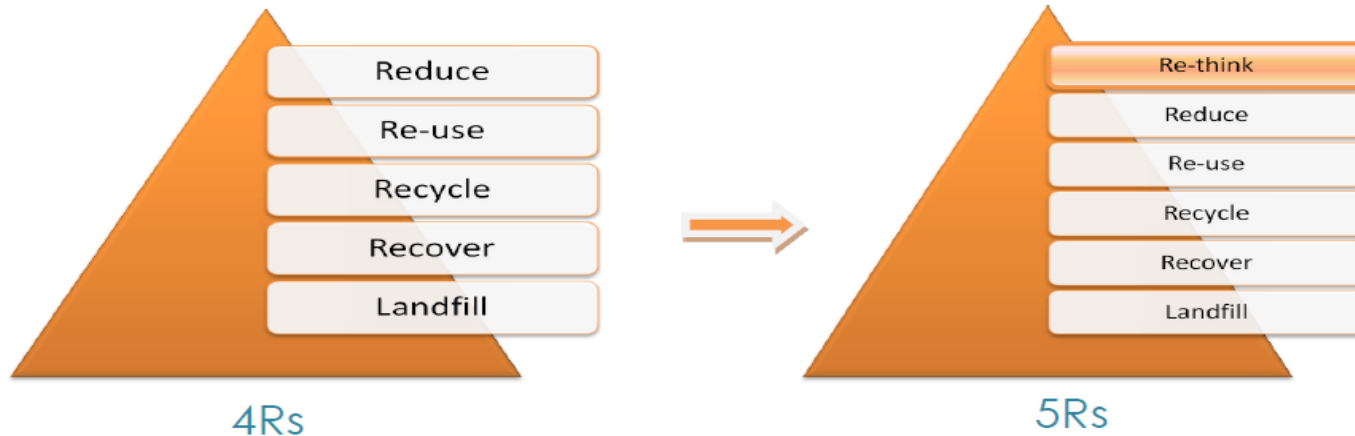
Definición recomendado:

Un sistema económico que se basa en **modelos de negocio** que sustituyen el concepto de "fin de vida" por el **repensar y diseño**, la **reducción**, la **reutilización**, el **reciclaje** y la **recuperación** de **materiales no tóxicos** en **procesos de producción, distribución y consumo cíclicos**, operando a diferentes **niveles sistemáticos**, con el objetivo de lograr el desarrollo sostenible, lo que implica la **creación de calidad ambiental, prosperidad económica y equidad social**, en beneficio de la **actual y generaciones futuras** (modificado de Kirchherr, 2017)



plataforma  
economía  
circular

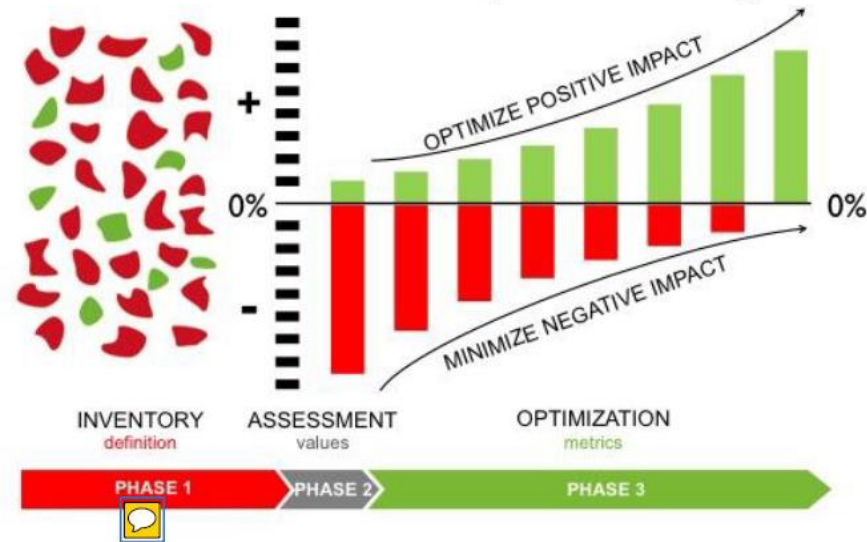




**2. Marco 5Rs: Re-pensar y diseñar, Reducir, Reutilización, Reciclar y Recuperar** -> jerarquía modificada de gestión de desperdicio como mecanismo de continuo mejora

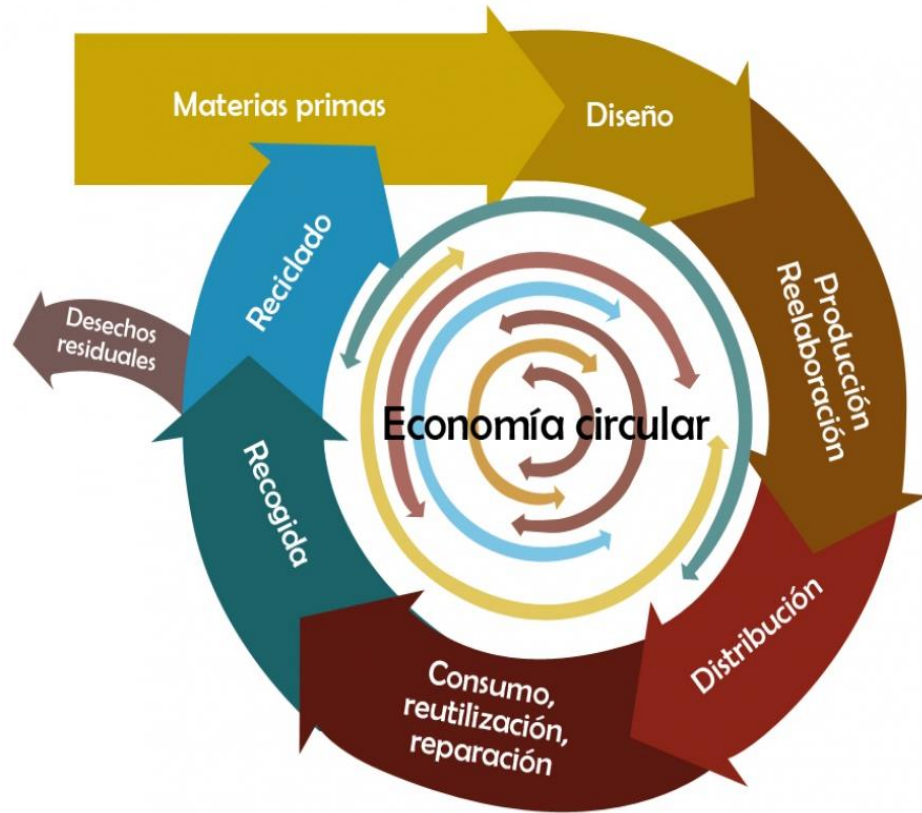
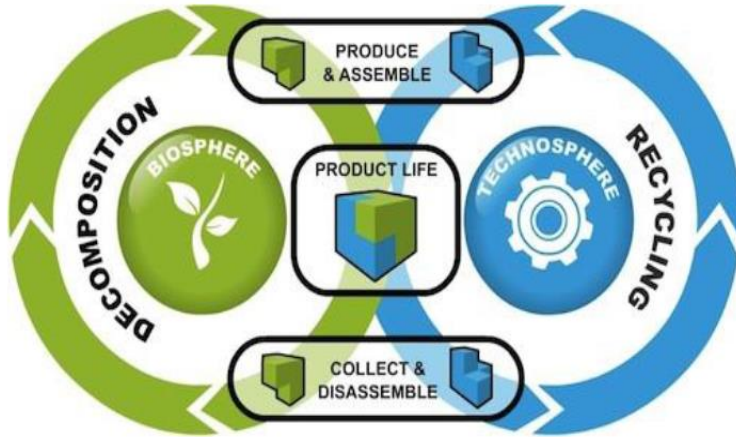
## THE UPCYCLE CHART

Cradle to Cradle® Continuous Improvement Strategy



### 3. Materiales no tóxicos ->

materiales y químicos no dañinos, sin impacto al ambiente, salud y entorno utilizando filtros (e.j. Material Health Assessments)



## 4. Procesos de producción, distribución y consumo cíclicos

-> cerrar flujos de materiales reconociendo el rol de productores y consumidores





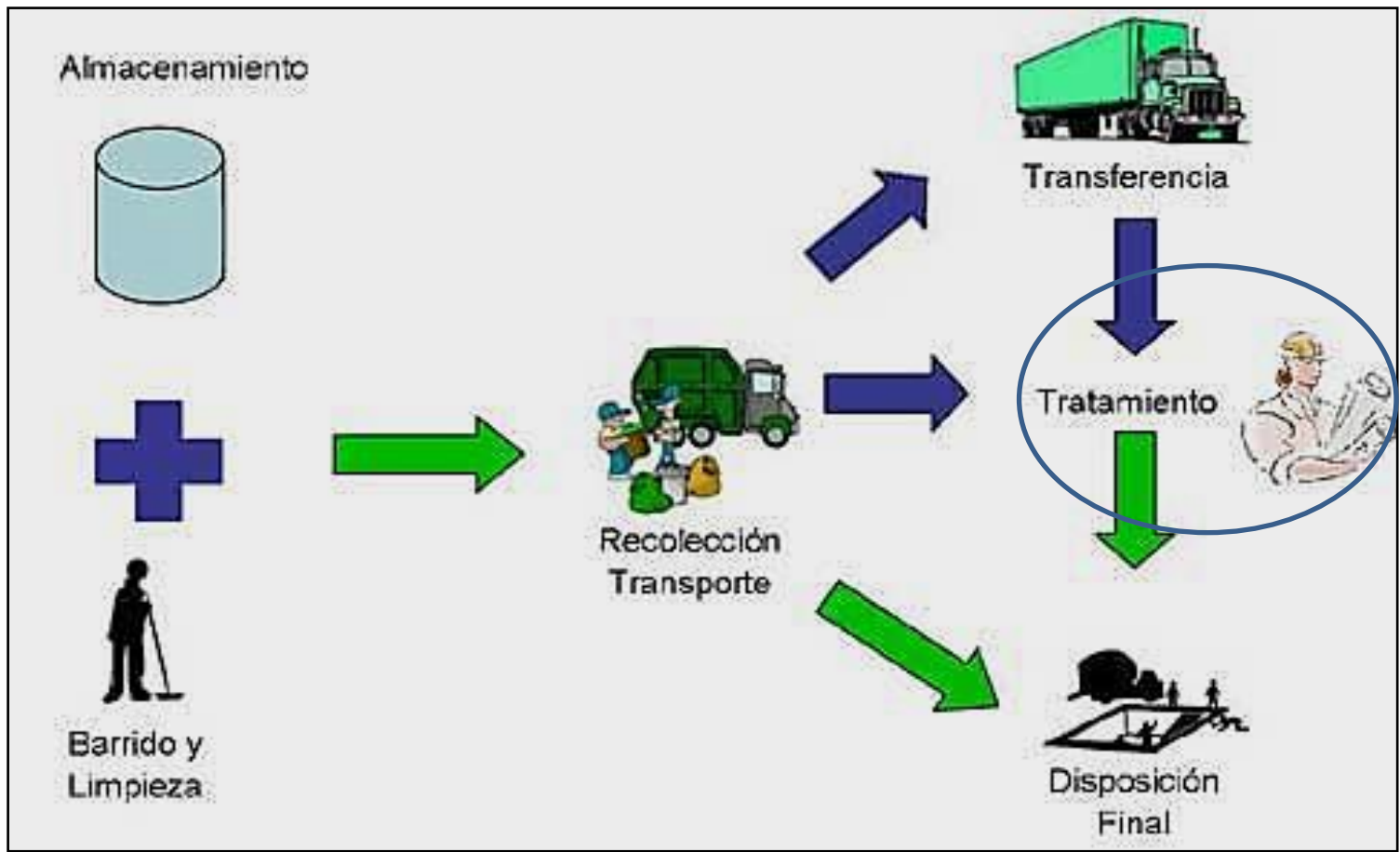
---

5. **Pensamiento sistemático** ->  
nivel micro (productos,  
empresas, los consumidores),  
meso (parques eco-industriales)  
y macro (ciudad, región y más  
allá) como mapa de ruta hacia  
una región circular



6. Ligar con Desarrollo Sostenible: **creación de calidad ambiental, prosperidad económica y equidad social**, en beneficio de la **actual y generaciones futuras** -> balance en prioridades y reconociendo la dimensión de tiempo

GENERACIÓN



# TIPOS DE RESIDUOS SÓLIDOS

## ORIGEN

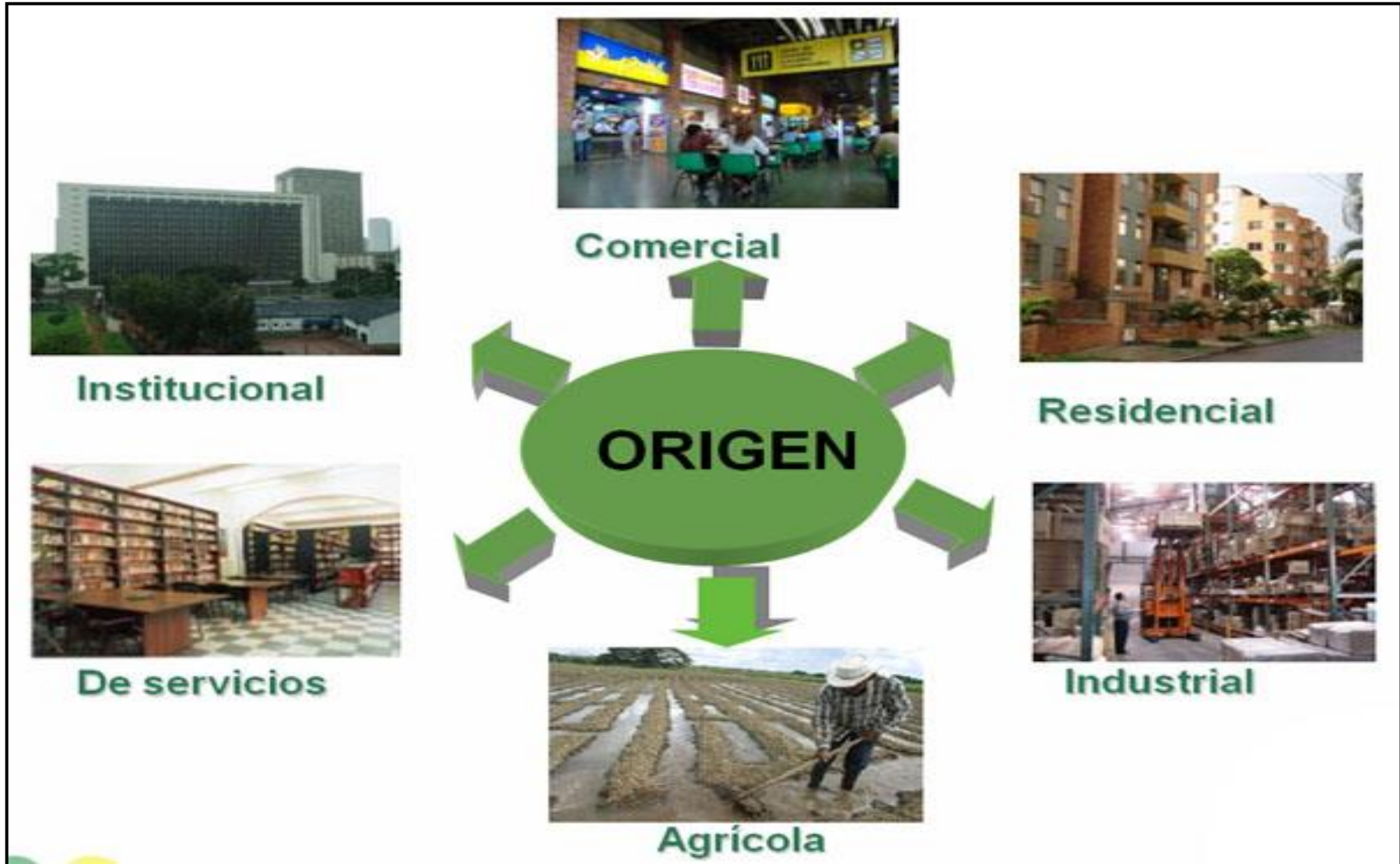
- Domiciliarios y comerciales.
- Institucionales.
- Servicios municipales.

**Urbanos  
(RSU)**

- De centros de salud
- Industriales.
- Agrícolas.

**De Gestión Especial**

# ORIGEN DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS



# COMPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

**La composición** se refiere a la cantidad relativa de los distintos componentes individuales que forman los RSU.

Se expresa habitualmente como porcentaje en peso:

$$\% \text{ Peso} = \frac{\text{Peso del componente contenido en la muestra}}{\text{Peso total de la muestra}}$$

# FACTORES QUE AFECTAN LA COMPOSICIÓN DE LOS RSU

- ***Poder adquisitivo de la población***
- ***Condiciones climáticas***
- ***Hábitos de consumo de la población***
- ***Nivel de actividad de la economía***



# COMPOSICIÓN DE RSU

## Composición física típica de los RSU domésticos USA (1990)

Componente	Porcentaje en peso		
	Estados Unidos <sup>a</sup>		Materiales de embalaje <sup>c</sup>
	Rango	Típico <sup>b</sup>	
<b>Orgánico</b>			
Residuos de comida	6-8	9,0	—
Papel	25-40	34,0	50-60
Cartón	3-10	6,0	
Plásticos	4-10	7,0	12-16
Textiles	0-4	2,0	—
Goma	0-2	0,5	—
Cuero	0-2	0,5	—
Residuos de jardín	5-20	18,5	—
Madera	1-4	2,0	4-8
Orgánicos misceláneos	—	—	—
<b>Inorgánicos</b>			
Vidrio	4-12	8,0	20-30
Latas de hojalata	2-8	6,0	6-8
Aluminio	0-1	0,5	2-4
Otros metales	1-4	3,0	—
Suciedad, cenizas, etc.	0-6	3,0	—
<b>Total</b>	<b>100,0</b>		



# COMPOSICIÓN DE RSU

Distribución típica de componentes en los RSU domésticos para países de bajos, medianos y altos ingresos (1990)

Componente	Países de bajos ingresos	Países de medianos ingresos	Países de altos ingresos <sup>c</sup>
Orgánicos			
Residuos de comida	40-85 <sup>d</sup>	20-65	6-30
Papel			20-45
Cartón	1-10	8-30	5-15
Plásticos	1-5	2-6	2-8
Textiles	1-5	2-10	2-6
Goma			0-2
Cuero	1-5	1-4	0-2
Residuos de jardín			0-2
Madera	1-5	1-10	10-20
Orgánicos misceláneos	—	—	1-4
Inorgánicos			
Vidrio	1-10	1-10	4-12
Latas de hojalata	—	—	2-8
Aluminio	1-5	1-5	0-1
Otros metales	—	—	1-4
Suciedad, cenizas, etc.	1-40	1-30	0-10

# COMPOSICIÓN DE RSU

## Comparación de la composición de RSU del AMM con composiciones de otros países

	<b>ARGENTINA 1996</b>	<b>PARAGUAY 1995</b>	<b>CHILE 1992</b>	<b>ESPAÑA 1996</b>	<b>ALEMANIA 1995</b>	<b>AMM 2004</b>
Cartón y Papel	20,3%	10,2%	18,8%	21,2%	12,0%	13,2%
Metal	3,9%	1,3%	2,3%	4,1%	5,0%	1,4%
Vidrio	8,1%	3,5%	1,6%	6,1%	5,0%	3,4%
Textiles	5,5%	1,2%	4,3%	---	8,0%	1,7%
Plásticos	8,2%	4,2%	10,3%	10,6%	9,0%	12,6%
Orgánicos	53,2%	56,6%	49,3%	44,1%	36,0%	55,4%
Otros	0,8%	23,0%	13,4%	13,9%	25,0%	12,3%

# COMPOSICIÓN DE RSU

Variación de los residuos sólidos en Montevideo<sup>32,33</sup>

Tipos de material	Banco Mundial 1986	% en peso Facultad de Ingeniería* 1994	Intendencia Municipal de Montevideo 1995	Proyecto IMM PNUD/URU/91/008 2a. Etapa 1996
Materia orgánica	49.3	42.9	56	63
Plásticos	10.8	18.4	13	11
Chatarra	4.7	3.0	7	2
Vidrio	4.3	3.8	4	3
Papel y cartón	8.4	27.6	8	10
Otros	22.2	2.0	12	11

\* Datos extraídos en una base húmeda.

# Acondicionamiento en origen

- La *clasificación domiciliar* de desechos facilita su posterior reuso, recuperación o reciclaje.
- Posibilidad de establecer circuitos limpios de:

- Plásticos
- Papel
- Vidrio
- Metales

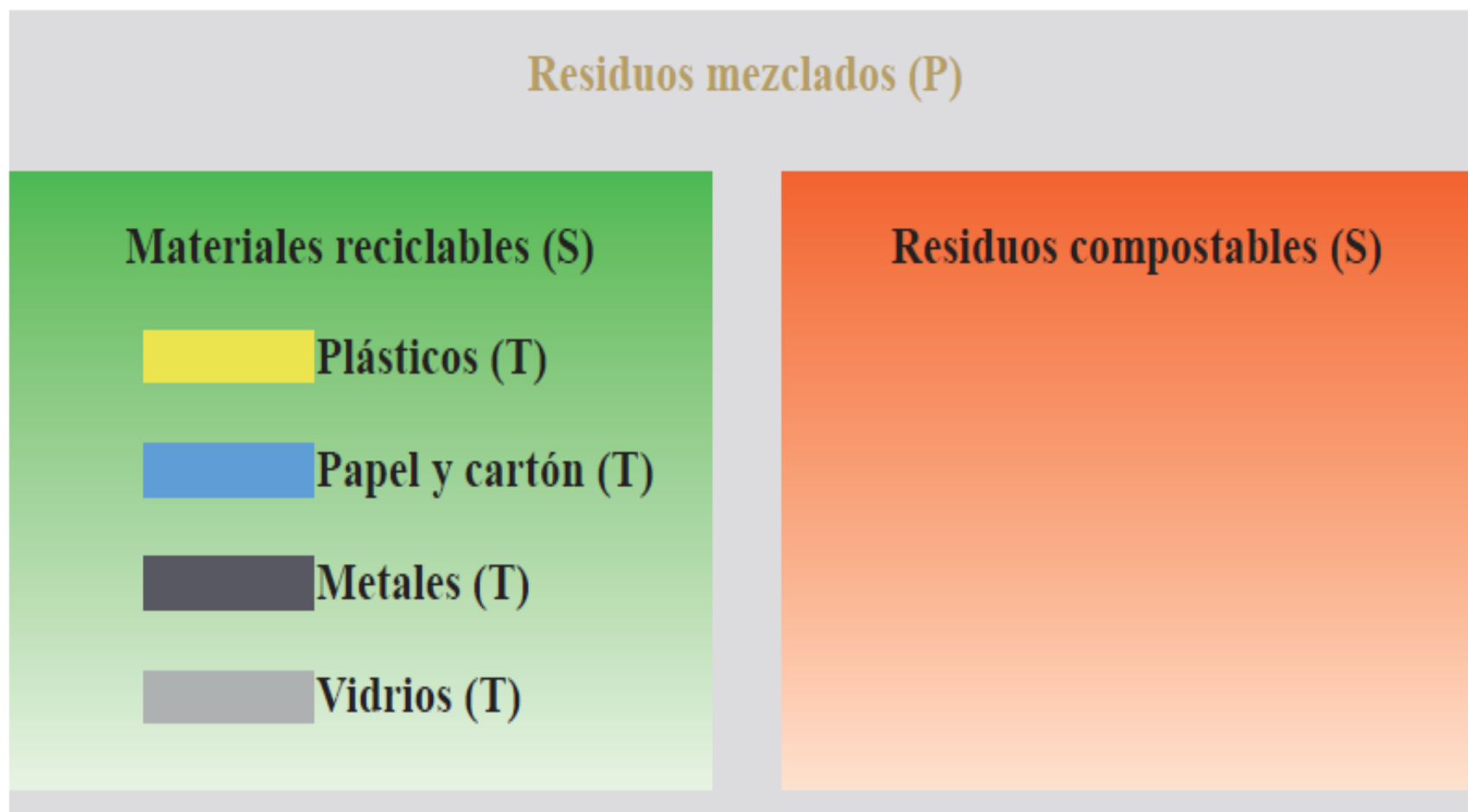


- Vertido en recipiente único
- Vertido en dos recipientes separados: *residuos secos y residuos húmedos*



- Vertido en más de dos recipientes separados: *un tipo de residuos secos en cada recipiente (papel, plástico vidrio, metal) y los residuos húmedos en otro*





Esquema 1. Extraído de norma UNIT ISO 1239 - "Identificación y clasificación de residuos"

# Factores que afectan la generación de residuos

- ✓ Reducción en origen
- ✓ Extensión del reciclaje
  - ✓ Actitudes públicas
  - ✓ Marco normativo
- ✓ Localización geográfica
  - ✓ Época del año
- ✓ Uso de equipos domésticos de procesamiento
  - ✓ Frecuencia de recolección



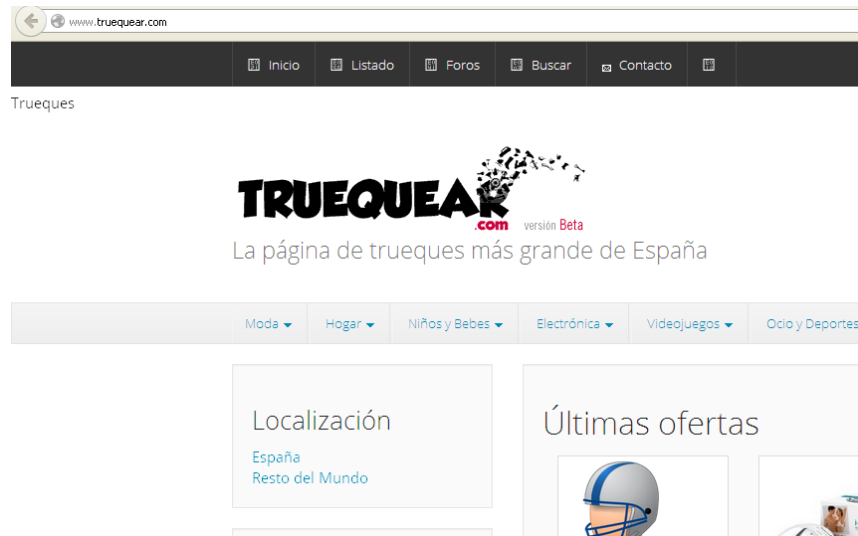
## Reducción en origen



## Extensión del reciclaje



## Actitudes públicas



## Marco normativo



## *Localización geográfica*



## *Época del año*



*Uso de equipos domésticos de procesamiento*



*Frecuencia de recolección*



# Factores que afectan la generación de residuos

- ✓ Reducción en origen
- ✓ Extensión del reciclaje
  - ✓ Actitudes públicas
  - ✓ Marco normativo
- ✓ Localización geográfica
  - ✓ Época del año
- ✓ Uso de equipos domésticos de procesamiento
  - ✓ Frecuencia de recolección

## Reducción en origen



## Extensión del reciclaje



## Actitudes públicas



## Marco normativo



## *Localización geográfica*



## *Época del año*





*Uso de equipos domésticos de procesamiento*



*Frecuencia de recolección*



# RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

# Recolección

- *Recolección domiciliaria*
- *Recolección de residuos en lugares públicos*
  - *Recolección especial*
  - *Recolección selectiva*
- *Recolección de residuos de gestión especial  
(residuos sanitarios)*

## Recolección formal:

- Recolección en la acera
- Circuito puerta a puerta, contenedores.
  - Vehículos sin compactación
  - Vehículos con compactación
  - Vehículos para descargar contenedores



# Recolección

## **Recolección formal:**

- Circuito puerta a puerta, contenedores.
- Salvo excepciones, no se hace recolección selectiva.

## **Recolección no formal:**

- Trabajo in situ para seleccionar materiales.
- Transporte con capacidad acotada.

# Tipos de servicios de recolección

## *1. Recolección de residuos no seleccionados*



# Tipos de servicios de recolección

## 2. *Recolección de residuos separados en origen.*



# Tipos de sistemas de recolección

## 1. SISTEMAS DE CONTENEDOR





## 2. SISTEMAS DE CARGA FIJA

