



**GreenLab UC**

Gestión y Política Ambiental DICTUC S.A



# «ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CICLO DE VIDA DE ENVASES FAMILIARES RETORNABLES Y DESECHABLES DE COCA-COLA»

PROYECTO EN ALIANZA TRICICLOS - DICTUC

ESTUDIO SOLICITADO POR COCA-COLA

PRESENTACION RESULTADOS FINALES

# Objetivos

5

- **Objetivo General:**
  - **Comparar el impacto ambiental** de envases familiares retornables y desechables considerando el ciclo de vida.
- **Objetivos Específicos:**
  - Realizar un **análisis comparativo** de todo el ciclo de vida para **cada formato de envase** que se comercializa
  - **Comparar los impactos ambientales** locales, regionales y globales de cada formato de envase según distintos criterios
  - Recomendar **acciones para reducir los impactos**

# Alcance

7

## □ **Análisis de cuna a tumba:**

Extracción de materia prima → Producción →  
Embotellado → Transporte → Consumo → Disposición

Agrupadas en cinco etapas

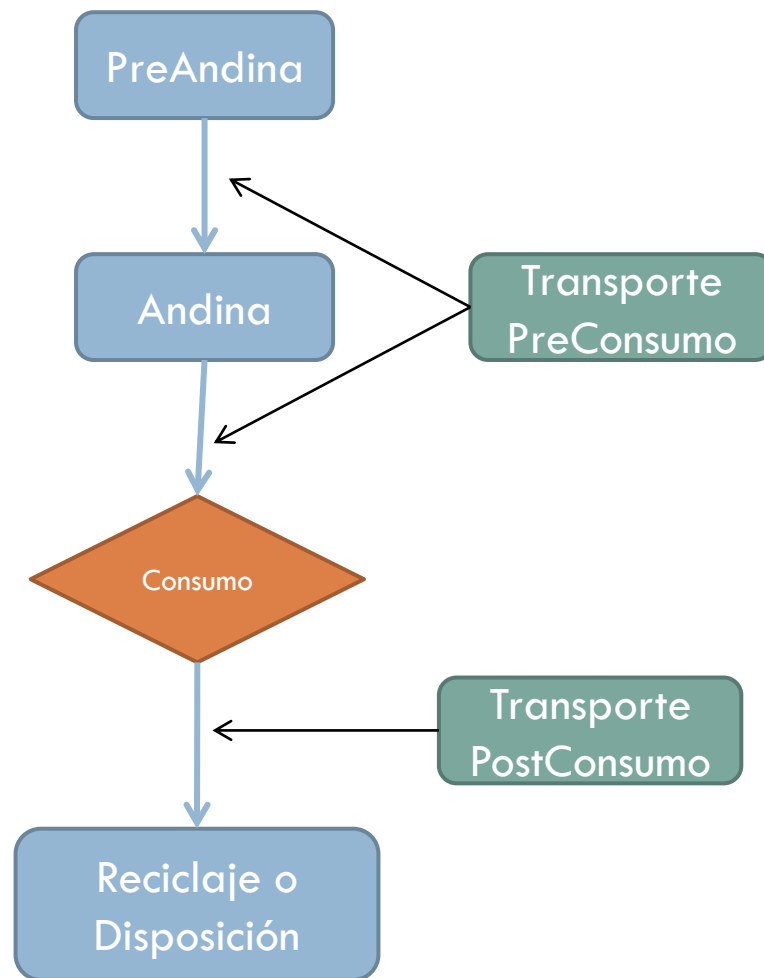
□ **Se considera sólo el envase, no el contenido (gaseosa)**

□ **Todo el análisis se realiza en base a una Unidad funcional: caja unitaria (UC) 5.678 litros**

# Cinco etapas

8

- **PreAndina:** corresponde a la obtención de insumos para Andina, considera materia prima y cualquier proceso previo antes de llegar como insumo.
  - Extracción de materia prima
  - Transporte internacional-nacional
  - Producción (por parte de los Proveedores)
- **Andina:** todo proceso dentro de la planta.
  - Recepción
  - Lavado/Soplado
  - Embotellado
  - Almacenamiento y Distribución (A&D)
- **Transporte Pre Consumo**
  - Transporte Proveedor-Andina
  - Transporte Andina-Centro de distribución
- **Transporte Post Consumo**
  - Centro de acopio a planta de reciclaje
  - Centro de acopio a vertedero
  - Centro de distribución a planta Andina (retorno)
- **Reciclaje /Disposición**
  - Reciclaje
  - Disposición en vertedero



# Formatos y características de envases considerados

9

Formato	Masa [gramos/envase]	N° de Vueltas
Vidrio 0.25	285.0	45
Vidrio 0.35	370.0	45
Vidrio 1.0	850.0	35
<b>Vidrio 1.25</b>	<b>1025.0</b>	<b>35</b>
Pet 0.25	24.0	-
Pet 0.5	20.7	-
Pet 0.591	20.7	-
Pet 1.0	40.7	-
<b>Pet 1.5</b>	<b>40.7</b>	<b>-</b>
Pet 1.5 FP	40.7	-
Pet 1.75	40.7	-
Pet 2.0	47.0	-
Pet 2.5	52.7	-
Pet 3.0	57.2	-
<b>RefPet 2.0</b>	<b>107.0</b>	<b>12</b>
RefPet 2.5	140.0	12
RefPet 3.0	149.0	12

Número de vueltas calculado por Andina -- se utiliza en todos los cálculos y estimaciones

Los envases de interés son:

- Vidrio 1.25L
- Pet 1.5L
- RefPet 2.0L

Fuente: información provista por Andina

# Tipos de impactos considerados

11

- Impactos con efectos globales:
  - ▣ **Cambio climático (HC) \***
  - ▣ Reducción de la capa de ozono
  - ▣ Eutroficación
  - ▣ Acidificación
- Impactos con efectos locales:
  - ▣ **Consumo agua (HH) \***
  - ▣ **Generación de residuos \***
  - ▣ Formación de smog foto químico
  - ▣ Daño humano (Material Particulado)
  - ▣ Daño humano (Cancerígenos)
  - ▣ Daño humano (No cancerígenos)
  - ▣ Ecotoxicidad

\* **Impactos prioritarios**

# Huella de Carbono

Emisiones de Gases de Efecto Invernadero:



Proviene de:

- Materia prima: uso de energía
- Transporte internacional: petróleo
- Andina: Gas natural y electricidad
- Transporte y distribución: diesel

# Fuente de GEI en cada etapa

22

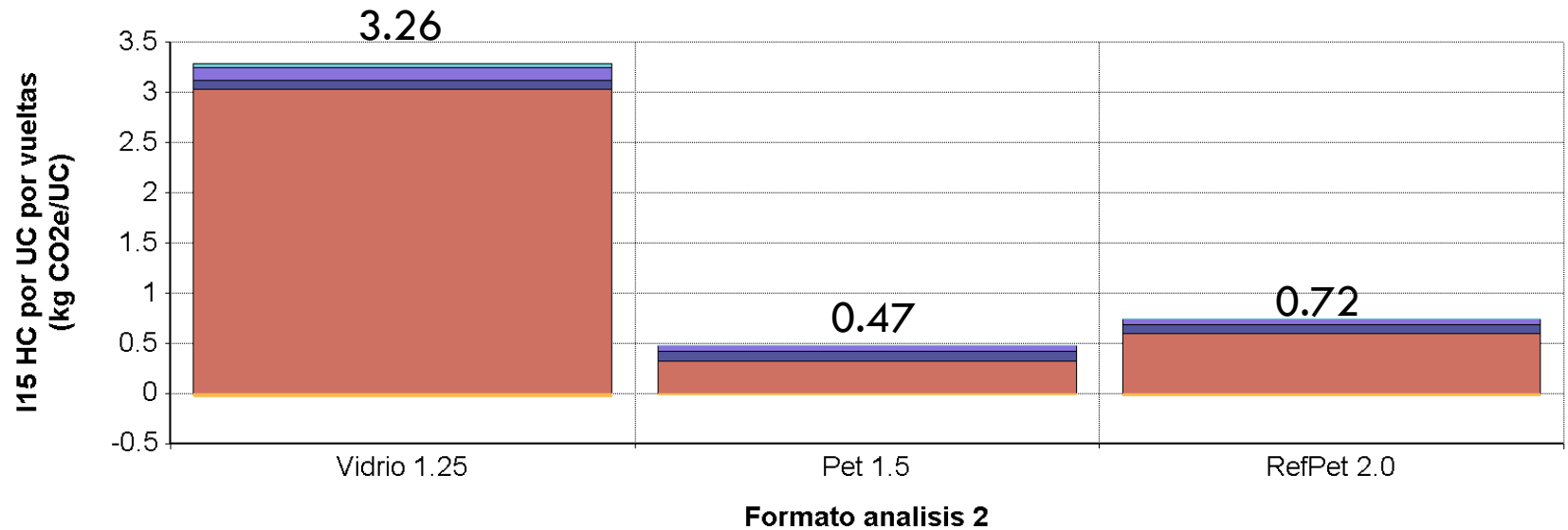
<b>Etapa</b>	<b>Actividades realizadas en cada etapa</b>	<b>Factores determinantes en el Impacto Ambiental</b>
<b>0. Materia Prima</b>	<b>Extracción Preparación Transporte</b>	Origen del material Consumo de recursos energéticos en el proceso de extracción Transporte: desde país de origen a Chile y luego al proveedor
<b>1. Producción Insumos</b>	<b>Principal (envase, preforma) Otros (tapas, etiquetas, cajas, pallet, etc.) Transporte</b>	Consumo de recursos energéticos en procesos Transporte: desde proveedor a Andina
<b>2. Producción Andina</b>	<b>Recepción Lavado/Soplado Llenado/Llenado indirecto Almacenaje</b>	Consumo de recursos energéticos en procesos y en el manejo de residuos
<b>3. Distribución</b>	<b>Transporte</b>	Transporte: hacia centros de distribución, varía según transporte pre-post consumo (botellas llenas o vacías)
<b>4. Consumo</b>	-	No se han definido factores de impacto ambiental en esta etapa
<b>5. Disposición final</b>	<b>Reciclaje Vertedero Transporte</b>	Transporte: hacia vertedero o centro de reciclaje



# HC – Caso hipotético: sin retornabilidad

[kgCO<sub>2</sub>e/UC]

26



### Etapa Agregada

PreAndina

Andina

Consumo

Reciclaje

Disposicion

Transporte Pre Consumo

Transporte Post Consumo

Sin retornabilidad los envases Vidrio y RefPET tienen mayor emisión que PET

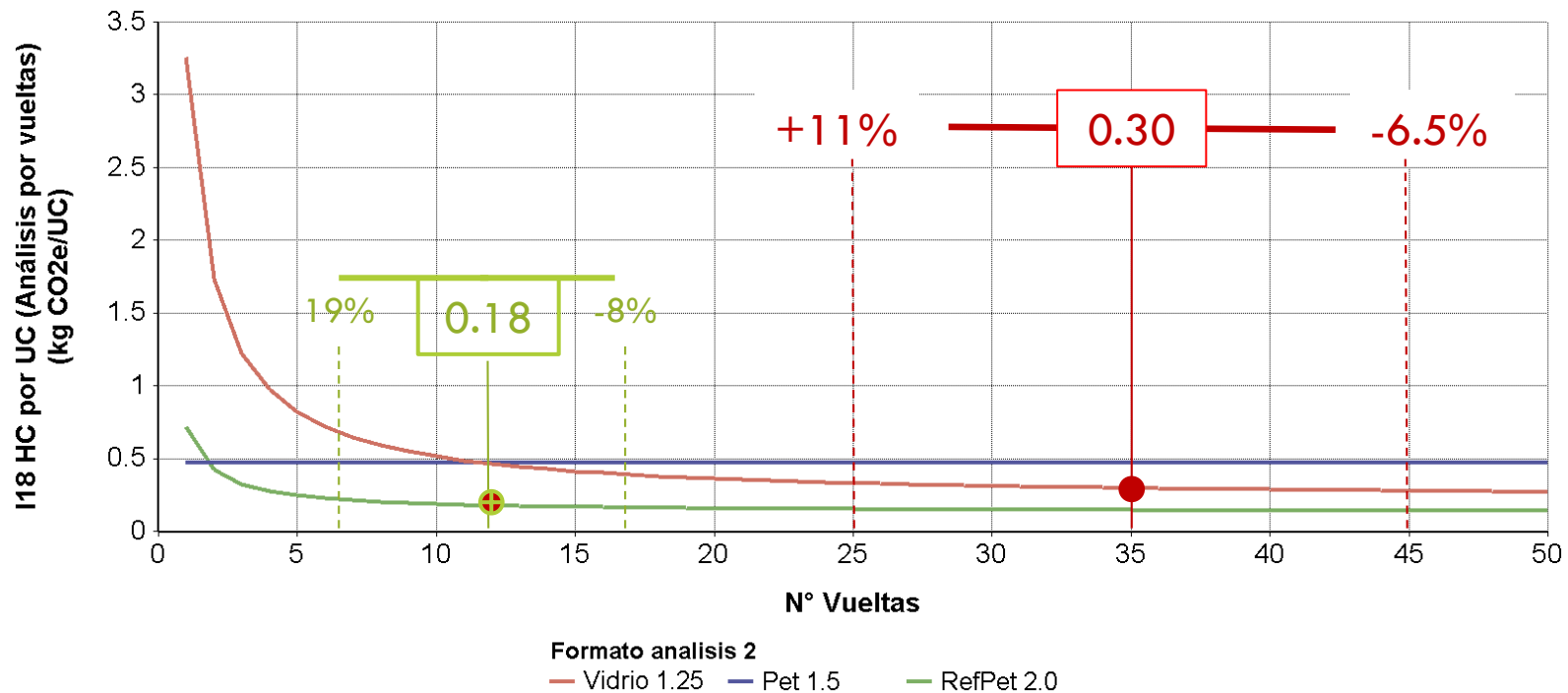
# Factores que afectan los resultados

47

- Número de vueltas de cada envase
- Ratio Peso envase/Volumen producto
- Matriz eléctrica
- Eficiencia sistema de distribución

# Huella Carbono: Sensibilidad al número de vueltas

27



RefPET presenta menores emisiones que PET a partir de 2 vueltas,  
Vidrio a partir de 12 vueltas

# Generación de residuos

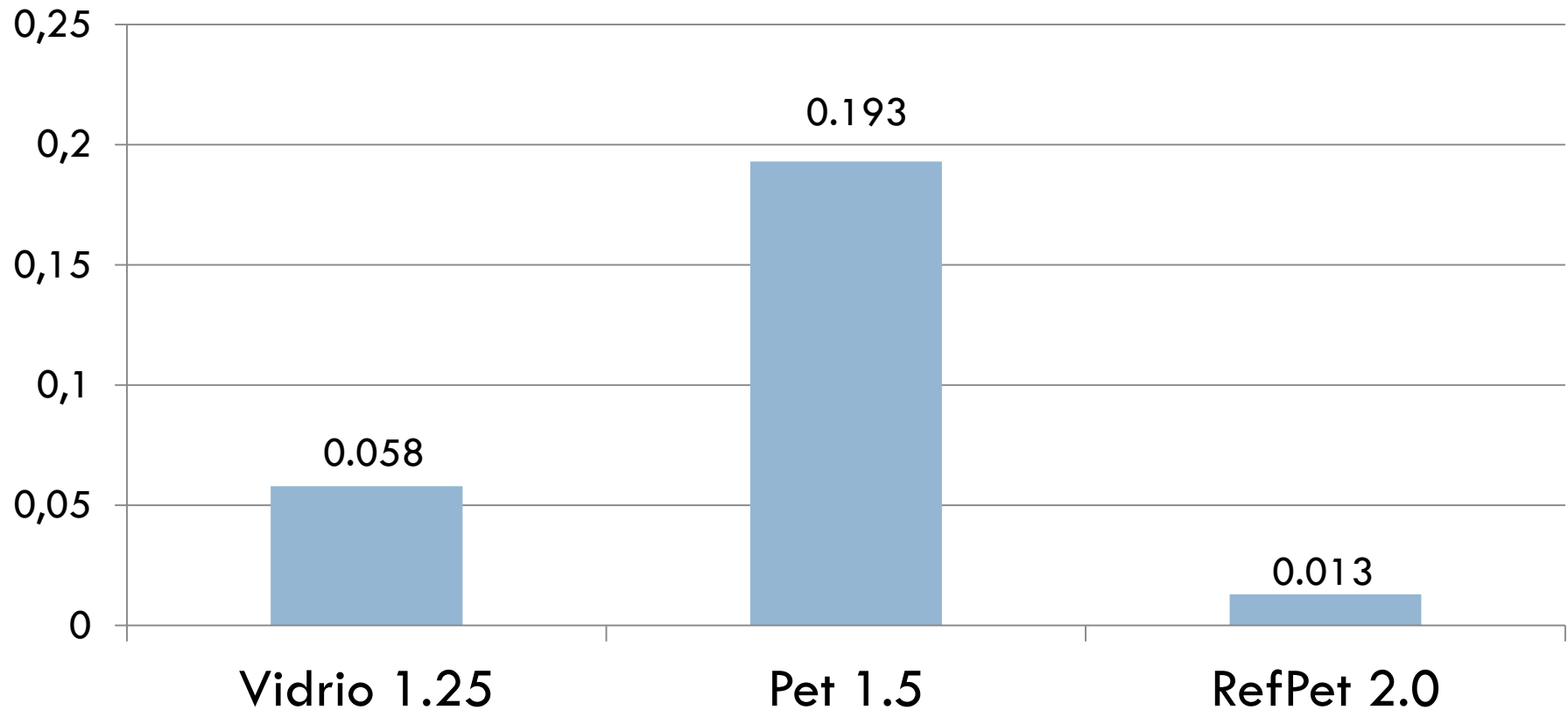
El impacto principal es el espacio que utilizan los residuos generados en su disposición final.

Depende de la forma en que se disponen los residuos:

- Granel
- Triturado
- Fardo
- Chip

# Generación de residuos: Material

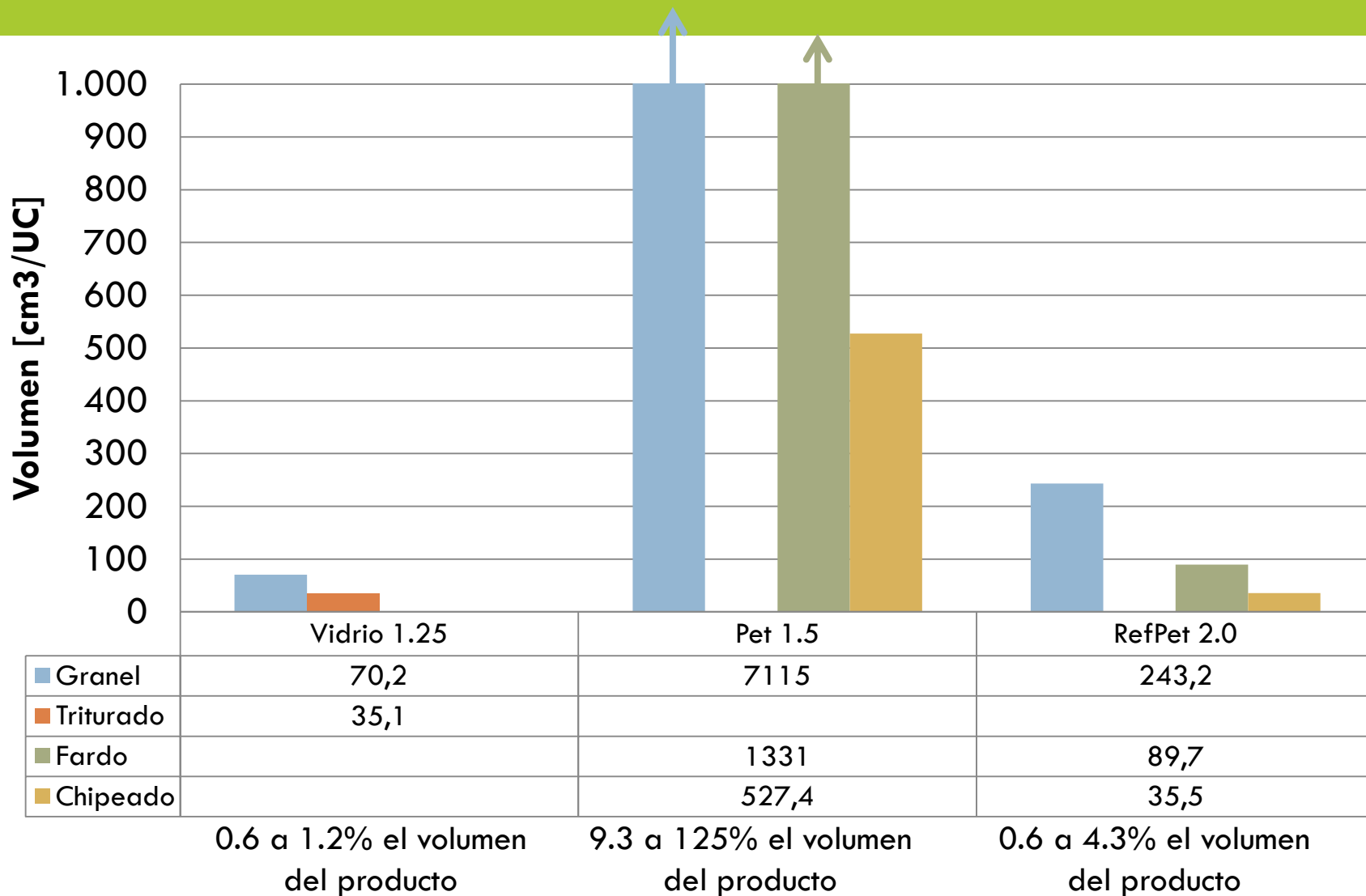
[kg/UC]



# Generación de residuos: Volumen

[cm<sup>3</sup>/UC]

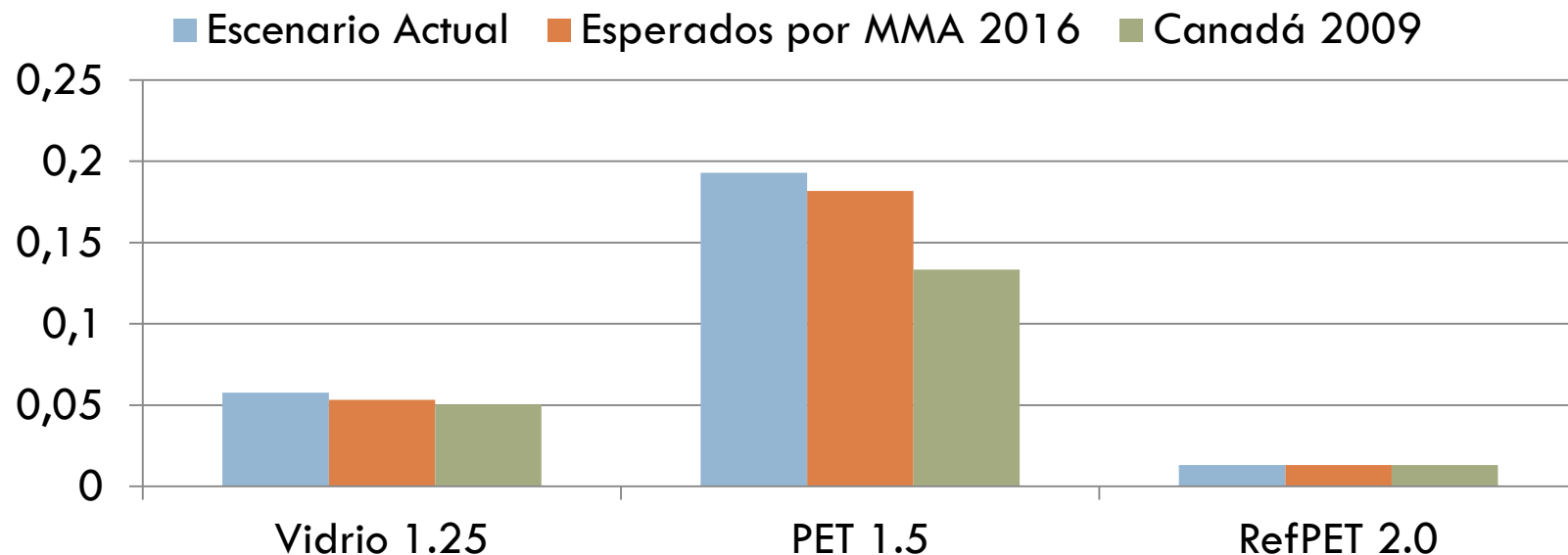
66



# Generación de residuos

## Escenarios de Reciclaje

68



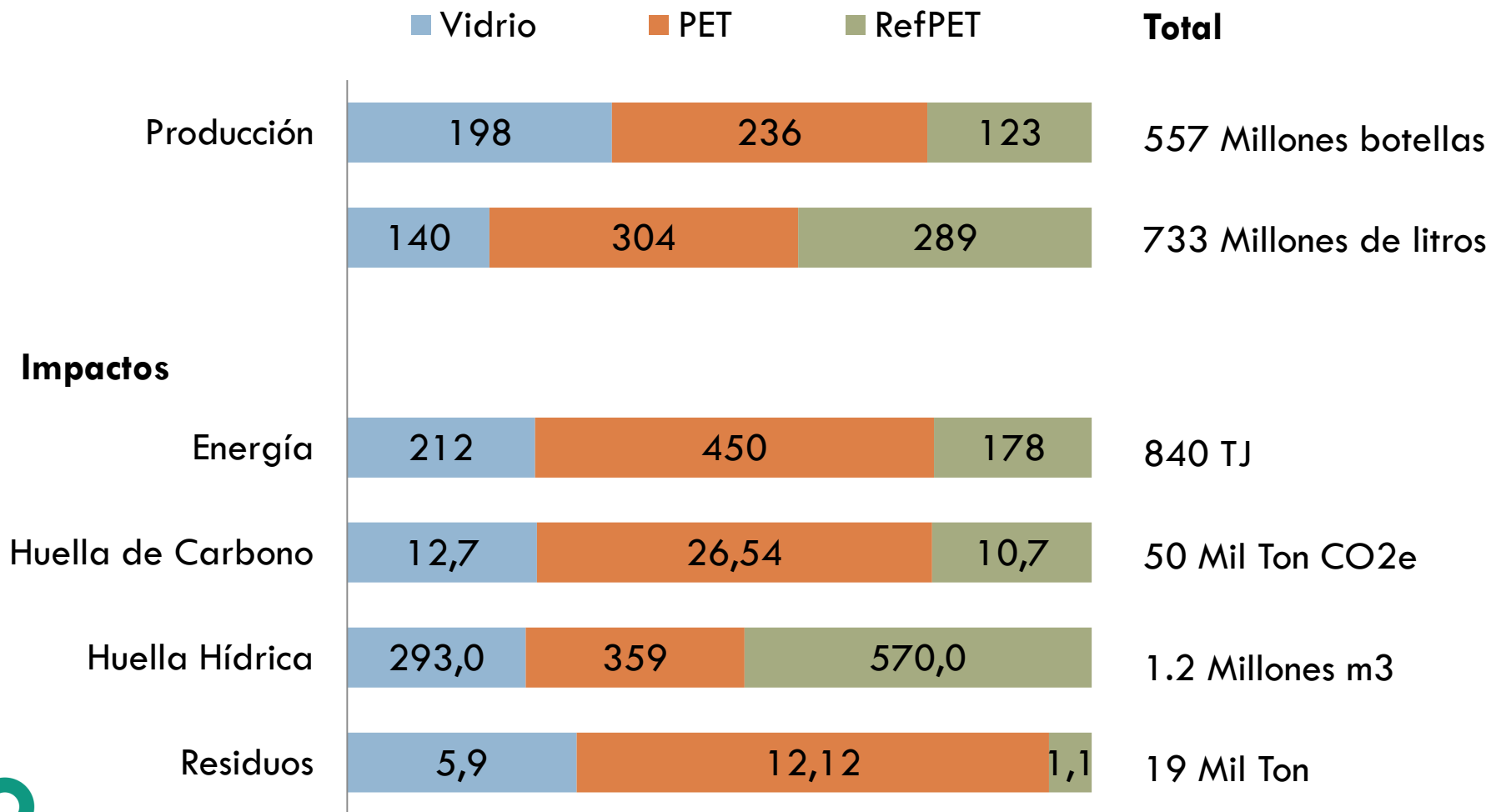
Tipo de envase	Actual	Esperados por el MMA al 2016	Canadá 2009
PET	7.35%	12.8%	36%
RefPET	0%	0%	0%
Vidrio	10.7%	22.2%	30%

# Discusión



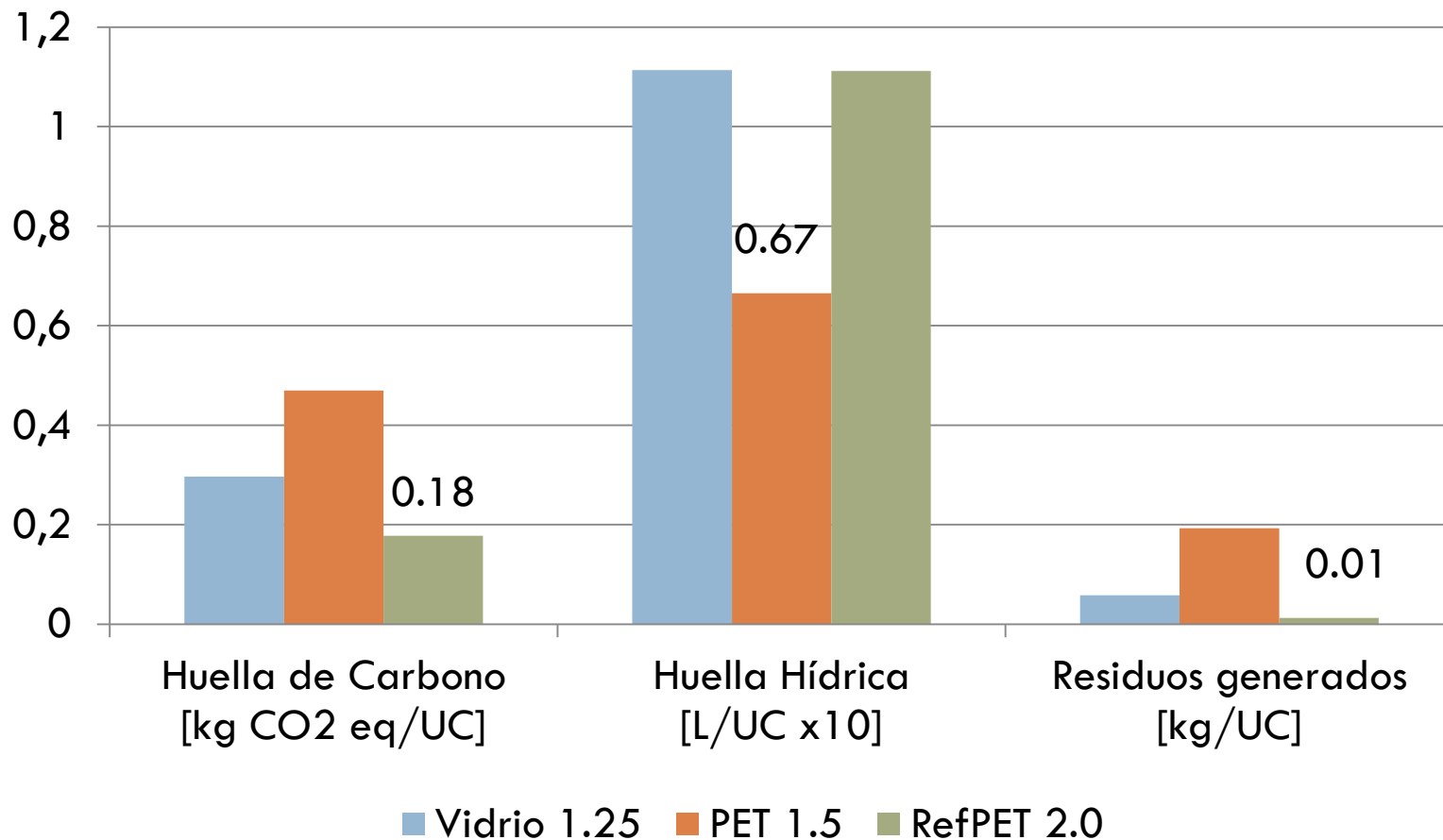
# Resultados Globales

54



# Discusión – Resultados por UC

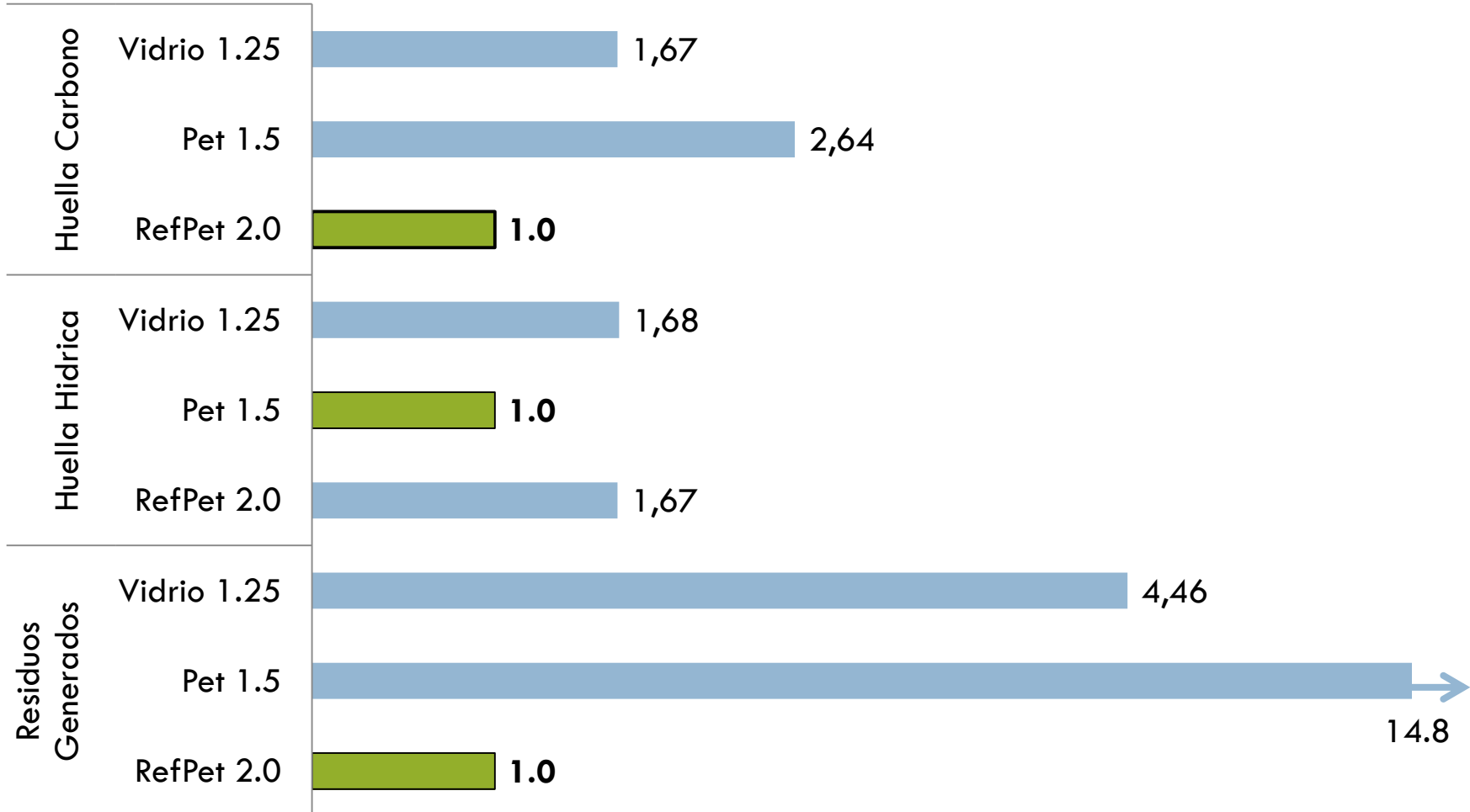
92



Existen *Trade-off's* entre los distintos formatos.

# Ratios con respecto a formato de menor impacto

93

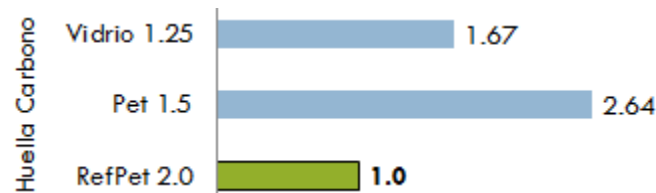


# Discusión-Huella de Carbono

55

Emisión Total:

**50 mil toneladas de CO<sub>2</sub>e**



## Principales factores que explican los resultados:

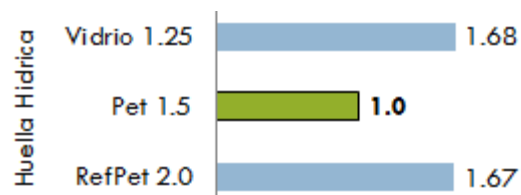
- Retornabilidad, sin embargo, aumento en el número de vueltas no traería mejoras importante
- Ratio Volumen/Peso del envase, afecta directamente la materia prima necesaria y la energía en transporte. Existirían limitaciones técnicas
- La gestión de la oferta permitiría obtener una huella de carbono total menor

# Discusión-Huella Hídrica

56

Huella Total:

**1.2 millones litros agua**



## Principales factores que explican los resultados

- La mayor parte del consumo se produce en Andina.
- El lavado de los formatos retornables, significa la principal diferencia

A partir de los datos provistos, un 47% del consumo de agua en Andina-Renca, NO esta asociado con el producto ni con el lavado. Existiría espacio para la gestión de la huella hídrica.

# Discusión- Generación de residuos

57

Total de residuos generados:

**19 mil toneladas**



Ratios de Uso de Vertederos (por UC):

Vidrio 1.25 :PET 1.5: RefPET 2.0

Granel 1:101.3 : 3.5

Ideal 1:15.0 : 1.01

Factores relevantes para comparación entre formatos:

- Retornabilidad y Tasas de reciclaje
- Métodos de compactación

Hay espacio para la mejora del reciclaje, afectando directamente la cantidad de residuos generados.

# Resumen Discusión

59

El ACV entrega información relevante para la toma de decisiones estratégicas:

- Indicador del estado
- Comparación válida entre distintos formatos
- Permite observar transferencia de cargas ambientales indeseadas

No existe el mejor formato de botella en términos absolutos, depende del impacto que se mida

- |                   |            |              |              |
|-------------------|------------|--------------|--------------|
| □ Huella Carbono: | RefPET2.0  | < Vidrio1.25 | < PET1.5     |
| □ Huella Hídrica: | PET1.5     | < RefPET2.0  | < Vidrio1.25 |
| □ Gen Residuos:   | Vidrio1.25 | < RefPET2.0  | < PET1.5     |

# Desafíos futuros

60

- Establecer un estándar:
  - Comparación de los principales indicadores (en Chile y Sudamérica)
  
- Buscar nuevas fuentes de mejoras
  
- Dónde hay oportunidades
  - Tecnológicas
  - Procesos
  - Gestión
  
- Política de conciencia y educación del consumidor





**Muchas gracias**