



PACTO  
CHILENO  
DE LOS  
PLÁSTICOS

# Proyecto Multimateriales

**Resumen Ejecutivo**

Pacto Chileno de los Plásticos, octubre 2025



**FCh** FUNDACIÓN  
CHILE.



# Índice:

1. Introducción
2. Metodología
3. Implementación del proyecto y resultados
4. Conclusiones



**PACTO  
CHILENO  
DE LOS  
PLÁSTICOS**

# 1. Introducción



## Brecha y oportunidad

Los **multimateriales**, al estar conformados por distintos tipos de plásticos en proporciones desiguales, son rotulados con el **N° 7 de “No Reciclables”**. No obstante, algunas estructuras **multimateriales son compatibles con el reciclaje** de poliolefinas, ya que la(s) capa(s) que se encuentran en menor proporción pueden diluirse en el PE o PP que se encuentran en mayor proporción. No obstante, es necesario realizar los **testeos correspondientes**.



## Antecedentes

El año 2021, en el Grupo de Trabajo de Diálogo de PCP, surge la idea de **realizar pruebas con estructuras multimateriales** con el fin de evaluar su potencial de ser recicladas.

El año 2022, se definen las siguientes estructuras que se pondrán a prueba por cada uno de los transformadores.

- **EDELPA - PE/PA**
- **AMCOR - PP/PE**
- **EMPACK – PE/PET**

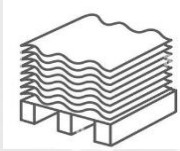


## Objetivo

Probar si ciertas estructuras multimateriales de plásticos, utilizadas para la fabricación de envases y embalajes, tienen **potencial de valorización**, a través de la realización de pruebas de **peletizado, análisis de calidad del pellet** y su posterior **incorporación en la fabricación de envases y embalajes**.

## 2. Metodología

Para llevar a cabo el proyecto se definieron las siguientes etapas:



### 1. Agrupación y transporte del material

Para llevar a cabo las pruebas, se fijó una **cantidad** aproximada de **600 kg de material** por cada estructura multimaterial, las que cada convertidor juntó en un plazo determinado, de acuerdo a sus mermas o residuos de su producción.

Desde las plantas de cada convertidor, el material fue trasladado por la misma empresa o una empresa externa de transporte hasta la planta de las empresas que realizaron el pelletizado.



### 2. Proceso de pelletizado

El proceso de pelletizado consideró las siguientes etapas:

**Pretratamiento – picado:** Considerando que el material recolectado para las pruebas estaba en formato de bobinas, era necesario **picar el material**; es decir, **cortar o triturar el material en pequeños trozos**. Este paso **garantiza la uniformidad del tamaño de las partículas**, lo cual **aumenta la eficiencia del procesamiento posterior**.

**Pretratamiento-aglomerado:** Según el tipo de máquina extrusora o pelletizadora utilizadas por las empresas a cargo, era necesario aglomerar el material. En esta etapa **el material es sometido a un proceso termomecánico para compactar el material ligero en gránulos más densos y uniformes**. Este proceso **aumenta la densidad aparente del material**, **mejorando su idoneidad** para los pasos posteriores.

**Pelletizado:** El **material se funde** a través de un **proceso de extrusión** para posteriormente pasar por una **matriz que forma hebras continuas**, que luego son **enfriadas para solidificar** y ser **cortadas en pellets de tamaños uniforme**.

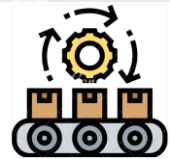
## 2. Metodología



### 3. Análisis de calidad del pellet obtenido

Se tomaron muestras del pellet final obtenido, a modo de **analizar su calidad y potencial para ser aplicado en el proceso de fabricación de nuevos envases y embalajes (EyE)**. Para esto, se realizaron las siguientes pruebas/análisis de laboratorio.

- **Identificación** de material plástico, mediante Análisis térmico (DSC) e IFTR para pellet
- **Índice de fluidez** resina plástica (Melt Flow)
- **Densidad** para pellet
- **Extrusión** para film (para aplicaciones en EyE flexibles)
- **Propiedades mecánicas** en materiales plásticos (ASTM D882)
- **Resistencia al impacto para rígidos** (para aplicaciones en EyE rígidos)



### 4. Pruebas industriales para la utilización del pellet

El pellet obtenido de la estructura multimaterial reciclada es incorporado en distintas proporciones en mangas de resina virgen de uso interno de los convertidores, a modo de **observar los resultados y comportamiento de aspecto óptico con diferentes proporciones de pellet reciclado**. En caso de ser necesario, en esta etapa se definen otros análisis complementarios o pruebas mecánicas a realizar.

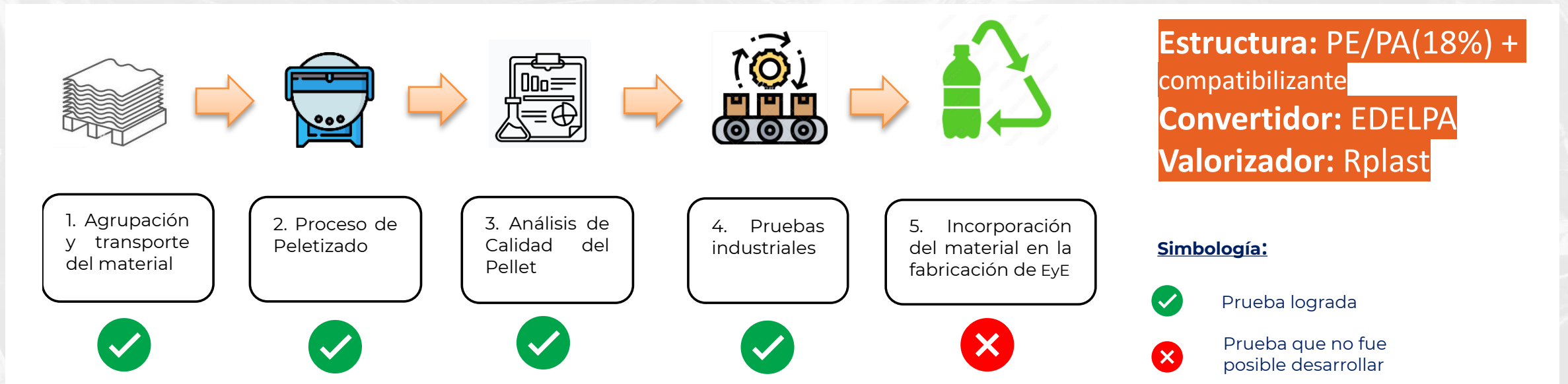


### 5. Incorporación del material en la fabricación de nuevos EyE

Una vez logrados los resultados de las pruebas anteriores, se debe **buscar un envase y/o embalaje en el que pueda incorporarse este material reciclado**. De acuerdo a las características de este, se deben definir el tipo de pruebas a realizar, a modo de garantizar **funcionalidad, compatibilidad, calidad, etc.**

# 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS

## Etapas del proceso:

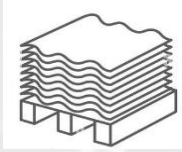


## Fotografías etapas del proceso:



# 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS

## Etapas del proceso:



### 1. Agrupación y transporte del material

EDELPA preparó **600 kg** del material de prueba, correspondiente a la **estructura multimaterial PE/PA**, a la cual **incorporó un aditivo compatibilizante** para favorecer la mezcla de estas resinas. Esto considerando que anteriormente EDELPA intentó peletizar esta estructura (PE/PA) sin obtener buenos resultados.



### 2. Proceso pelletizado

Se logró la **formación del pellet**, atribuibles al **compatibilizante** añadido, **considerando que la mezcla de PE/PA no es compatible**, lo cual había quedado demostrado en las pruebas realizadas anteriormente por EDELPA.



### 3. Análisis de calidad del pellet obtenido

Los análisis realizados a la muestra de pellet obtenido concluyeron lo siguiente:

- El material analizado mantiene su composición polimérica original después del reprocesamiento, lo que **permite su uso en condiciones de extrusión e inyección**, ya sea como film o material rígido.
- Las **características mecánicas** del film obtenido **son similares a las del PE/PA**, aunque con una **menor fuerza de tensión**, más próxima a la de un **PE monomaterial**.
- **La barrera al vapor de agua se conserva**, pero se **pierde la barrera al oxígeno** proporcionada por la PA. En **comparación con el PE convencional**, el material obtenido **muestra mejores propiedades mecánicas**.

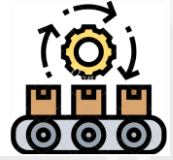
**Estructura: PE/PA(18%) + compatibilizante**

**Convertidor: EDELPA**

**Valorizador: Rplast**

# 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS

## Etapas del proceso:



### 4. Pruebas industriales para la utilización del pellet

EDELPA realizó pruebas industriales en mangas de uso interno, incorporando el **material reciclado en proporciones del 20% y 50%**. Los resultados fueron los siguientes:

- La lámina con un **20% de material reciclado** mostró **un mejor aspecto visual**, siendo más transparente y sin la pigmentación opaca que se observó en la lámina con un mayor porcentaje de material reciclado.
- **Ambas láminas** (20% y 50% de material reciclado) **presentaron presencia de geles**, lo que podría estar relacionado con la exposición previa del pellet a humedad.



Lámina obtenida con **50% material reciclado**



Lámina obtenida con **20% material reciclado**

**Estructura:** PE/PA(18%) + compatibilizante

**Convertidor:** EDELPA

**Valorizador:** Rplast

# 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS

## Etapas del proceso:



### 5. Incorporación del material en la fabricación de nuevos EyE

#### No se logró avanzar por las siguientes razones:

- **Envases primarios:** No existe **un instrumento que regule el uso de material reciclado** en contacto con alimentos (**actualmente en consulta pública**). Entonces se limita a productos de limpieza o home care.
- Se analizó la posibilidad de utilizar en envases de PE, **pero productores buscan monomaterialidad** y esta estructura aporta una mínima proporción de PA, lo que desincentiva su utilización.
- Para **productos de limpieza o envases terciarios**, existe **interés** en la incorporación de **materiales reciclados post consumo**.

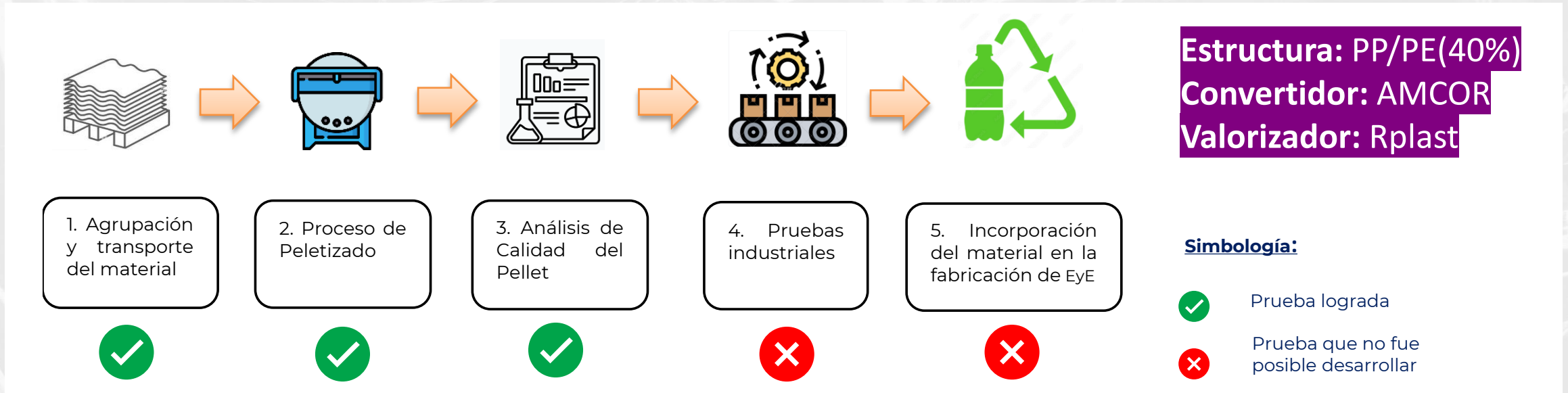
**Estructura:** PE/PA(18%) +  
compatibilizante

**Convertidor:** EDELPA

**Valorizador:** Rplast

# 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS

## Etapas del proceso:

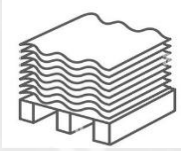


## Fotografías etapas del proceso:



# 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS

## Etapas del proceso:



### 1. Agrupación y transporte del material

Amcor aportó **600 kg de material** para la prueba. Cabe mencionar que, al momento de solicitar el material a AMCOR, la empresa se encontraba cerrando sus plantas de fabricación en Chile, por lo que fue difícil reunir la cantidad necesaria de este multimaterial.



### 2. Proceso pelletizado

El **proceso de pelletizado** se llevó a cabo **con éxito**. Cabe destacar que, **de las tres estructuras** seleccionadas, esta era **la más simple de procesar** para la formación de pellet: Esto considerando que está conformada en su totalidad por poliolefinas (PE y PP).



### 3. Análisis de calidad del pellet obtenido

**Los análisis realizados a la muestra de pellet obtenido concluyeron lo siguiente:**

- El material **mantiene su composición polimérica** tras el reprocesamiento, lo que **permite su uso en condiciones de extrusión e inyección**.
- Se corroboró la **presencia de ambos compuestos (PE y PP)**.
- En cuanto a las **propiedades mecánicas**, la **fuerza de tensión** y el **módulo de elasticidad** son **similares a los de un polietileno** de referencia. La **elongación** fue mayor que la de la referencia, pero **cercana a la del LLDPE** (Polietileno de Baja Densidad Lineal).
- La **barrera al vapor de agua se mantiene a niveles bajos**, pero la **permeabilidad al oxígeno es alta, similar a la de los componentes básicos PE y PP**. El **índice de fluidez** se encuentra **dentro de los valores reportados para mezclas de LDPE con PP**.

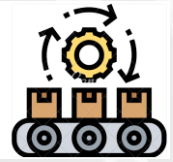
**Estructura: PP/PE(40%)**

**Convertidor: AMCOR**

**Valorizador: Rplast**

# 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS

## Etapas del proceso:



### 4. Pruebas industriales para la utilización del pellet

Debido al cierre de las plantas de Amcor en Chile, el material peletizado fue trasladado a la planta de EDELPA, quienes iban a procesarlo para evaluar su posible incorporación en la fabricación de nuevos envases. Sin embargo, de acuerdo a lo informado por EDELPA, la **prueba no pudo llevarse a cabo debido a la calidad del material**: este presentaba tintas que podía dañar sus extrusoras.

No obstante, si el material hubiese estado apto para procesar, se esperaba un resultado positivo, ya que de acuerdo a la guía de [CEFLEX](#), **las estructuras multimateriales conformadas por más de un 90% de poliolefinas son compatibles con el reciclaje mecánico de PE o PP**, lo cual también fue corroborado por convertidores que han realizado por su parte pruebas con estructuras multimateriales de PE/PP.



### 5. Incorporación del material en la fabricación de nuevos EyE

De acuerdo a lo explicado en el párrafo anterior, **no se llegó a realizar la presente etapa.**

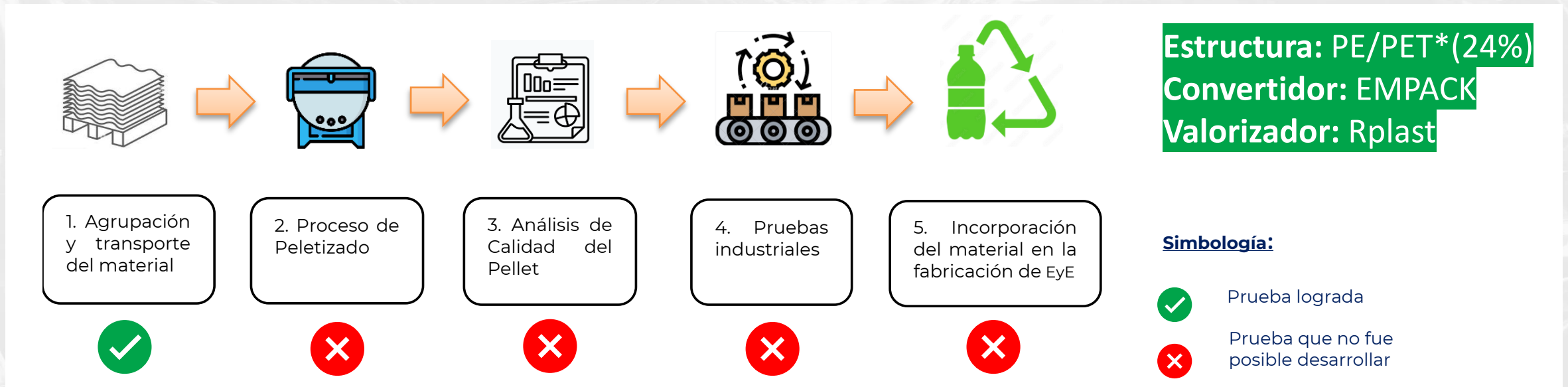
Estructura: PP/PE(40%)

Convertidor: AMCOR

Valorizador: Rplast

# 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS

## Etapas del proceso:



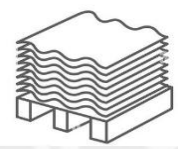
## Fotografías etapas del proceso:



\*El PET utilizado corresponde a PET ALTA BARRERA ALOX 12,5MC

# 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS

## Etapas del proceso:



### 1. Agrupación y transporte del material

EMPACK reunió **300 kg del material** en cuestión para llevar a cabo la prueba.



### 2. Proceso pelletizado

Durante el proceso previo de aglomerado, el material liberó más humo que lo habitual, además de generar un olor tóxico. En horas posteriores, este material continuó liberando humo, generando la quema de la saca que lo contenía. Por protocolos de seguridad, se aplicó extintor, por lo que **el material de prueba resultó quemado y consecuentemente contaminado**, lo que **no permitió pasar a la etapa posterior** de peletizado.

En cuanto a lo ocurrido, se tiene conocimiento que la **estructura PE/PET es difícil de peletizar**, debido a la **diferencia de puntos de fusión entre ambos materiales**, además de considerar que la densidad del PET es  $> 1 \text{ g/cm}^3$ , lo cual no es compatible con el reciclaje mecánico de PE o PP, y sumado a esto, **el AlOx aporta mayor dificultad** ([CEFLEX](#)).



### 3. Análisis de calidad del pellet obtenido

De acuerdo a lo explicado en el párrafo anterior, **no se llevaron a cabo las siguientes etapas**, y se **decidió repetir la prueba utilizando otra estructura PE/PET sin propiedades alta barrera**.

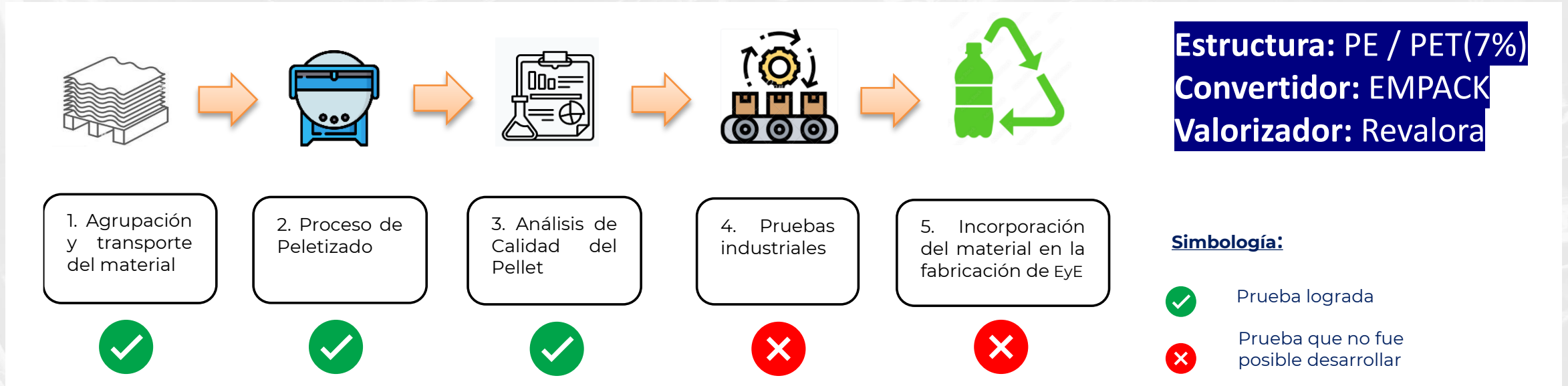
Estructura: PE/PET\* (24%)

Convertidor: EMPACK

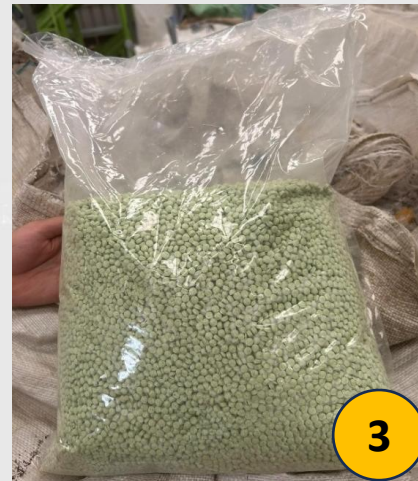
Valorizador: Rplast

# 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS

## Etapas del proceso:

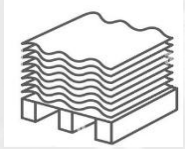


## Fotografías etapas del proceso:



# 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS

## Etapas del proceso:



### 1. Agrupación y transporte del material

Empack recolectó nuevamente el material de prueba (**200 kg**). Esta vez, el material consistía en **PE/PET libre de compuestos que aportan alta barrera**.



### 2. Proceso pelletizado

El material fue picado, para posteriormente pasar a la extrusora, sin necesidad de ser aglomerado, debido a las características de la peletizadora utilizada. Como resultado, **se logró peletizar con éxito el material** en cuestión.



### 3. Análisis de calidad del pellet obtenido

**Los análisis realizados a la muestra de pellet obtenido concluyeron lo siguiente:**

- El material mantiene su composición polimérica después del reprocesamiento, siendo **posible su uso bajo condiciones de extrusión**.
- Mediante los análisis para la identificación del material plástico (FTIR y DSC), se pudo corroborar la **presencia de ambos polímeros: PE en mayor proporción y PET**.
- Con respecto a las **propiedades mecánicas, la fuerza de tensión** y el **módulo de elasticidad** son **inferiores a los de las muestras de PE/PET comerciales**, mientras que la **elongación a la rotura** es significativamente **mayor**, muy **similar a un LDPE**.
- La **barrera al vapor de agua** se **mantiene en niveles bajos, similar** al comportamiento de un **LDPE**, pero con una **barrera al oxígeno mejorada**, aunque mucho **más permeable que el PET**.

**Estructura: PE / PET(7%)**

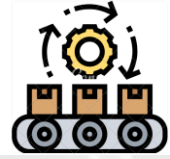
**Convertidor: EMPACK**

**Valorizador: Revalora**

Los resultados anteriores permiten concluir que el **reprocesamiento y reciclabilidad del material son viables**.

# 3. IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO Y RESULTADOS

## Etapas del proceso:



### 4. Pruebas industriales para la utilización del pellet

Aunque el reprocesamiento fue viable, **las pruebas de valorización de PET/PE en las máquinas extrusoras de Empack no pudieron llevarse a cabo debido a las diferencias en los parámetros de procesamiento.** Por lo que se concluyó que el material no es adecuado para ser procesado en el parque de máquinas actuales de EMPACK Flexibles.



### 5. Incorporación del material en la fabricación de nuevos EyE

De acuerdo a lo explicado en el párrafo anterior, **no se llegó a realizar la presente etapa.**

Estructura: PE / PET(7%)

Convertidor: EMPACK

Valorizador: Revalora

## 4. Conclusiones



En cuanto a los resultados, **las tres estructuras fueron peletizadas con éxito** y, según los **análisis de calidad realizados**, todas son **viabiles para ser incorporadas en la fabricación de nuevos envases**. No obstante, solo el **material proveniente de EDELPA** fue sometido a **pruebas a escala industrial**, y si bien estos **resultados fueron positivos**, no fue posible realizar la **prueba final de incorporación** de este material reciclado en nuevos envases, debido a que **no era un material atractivo para las empresas de PCP**, principalmente por ser un **material de origen industrial y no postconsumo**, y por la **materialidad que compone la estructura**, ya que **una de sus capas corresponde a un polímero en desuso** en la mayoría de los portafolios, entre otras razones mencionadas en la sección de resultados.

El haber logrado **mayor avance con la estructura de EDELPA** respecto a las otras estructuras del proyecto, se debe a que era parte de los **lineamientos de dicha empresa avanzar con la recuperación** de este tipo de estructuras, ya que venían desde antes haciendo pruebas de este tipo, y también para otras materialidades. En cambio, **AMCOR** se encontraba en otra situación al **cerrar su planta en Chile**, y **EMPACK** maneja **otros estándares en sus extrusoras**, que **imposibilitaron el procesamiento del material**.

## 4. Conclusiones



Una de las **razones por las que el proyecto no logró captar el interés de las marcas** para realizar las pruebas finales fue que se centraba en el **reciclaje de materiales de origen industrial**, y no en **materiales postconsumo**. Sin embargo, el **objetivo** era dar un **primer paso** que permitiera **experimentar con este tipo de materiales**, como **fase inicial**, para luego **implementar otros proyectos con materiales postconsumo**.

Para finalizar, considerando que el **interés de los actores del proyecto** es **fundamental para su avance**, creemos que este tipo de proyectos deberían **partir desde la voluntad de los productores o marcas**, porque de esta forma se **traccionaría hacia los actores aguas debajo de la cadena de producción**. De esta forma, se lograrían **mayores avances**, ya que serían las **mismas marcas las que solicitarían la incorporación de materiales reciclados en sus propios envases**.

# Glosario:

1. AlOx: Óxido de Aluminio
2. CEFLEX: A Circular Economy for Flexible Packaging
3. EDELPA: Envases del Pacífico
4. EyE: Envases y Embalajes
5. LDPE: Polietileno de Baja Densidad
6. LLDPE: Polietileno Lineal de Baja Densidad
7. PA: Poliamida
8. PE: Polietileno
9. PET: Tereftalato de Polietileno
10. PP: Polipropileno



**PACTO  
CHILENO  
DE LOS  
PLÁSTICOS**



PACTO  
CHILENO  
DE LOS  
PLÁSTICOS

# Proyecto Multimateriales

**Resumen Ejecutivo**

Pacto Chileno de los Plásticos, octubre 2025



**FCh** FUNDACIÓN  
CHILE.

