

INFORME EXPERIENCIA PILOTO CONTENEDOR AMARILLO AMPLIADO

Marzo de 2023

SINOPSIS

Informe final de la prueba piloto en la que se solicitó a la ciudadanía de Cintruénigo, que durante 6 meses (de octubre de 2021 a abril de 2022) depositaran materiales plásticos, madera y metales no envases de uso doméstico en el contenedor amarillo.

X080988

Gobierno de Navarra  Nafarroako Gobernua

 **GAN-NIK**
Gestión Ambiental de Navarra
Nafarroako Ingurumen Kudeaketa

Informe: Abril 2023

Elaboración:

Gobierno de Navarra
Departamento de Desarrollo Rural
y Medio Ambiente



Nafarroako Gobernua
Landa Garapeneko eta
Ingurumeneko Departamentua



Desarrollo experiencia piloto: Octubre 2021-Marzo 2022

Ejecuta y coordina:



Colaboran:



**Ayuntamiento
de Cintruénigo**



Gobierno de Navarra
Departamento de Desarrollo Rural
y Medio Ambiente



Nafarroako Gobernua
Landa Garapeneko eta
Ingurumeneko Departamentua



INDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO

2. OBJETO Y ALCANCE

3. INTRODUCCIÓN

3.1. Muestra

3.2. Objetivos de la experiencia piloto

3.3. Acciones de la experiencia piloto

3.3.1. Campaña de comunicación

3.3.2. Caracterizaciones

3.3.3. Pesaje del camión de recogida

3.3.4. Prueba de planta de selección

3.4. Materiales solicitados en la experiencia piloto

3.5. Informe de procesabilidad de los residuos CA+ de ANARPLA

4. RESULTADOS

4.1. Resultados de la campaña de comunicación “Reciclar en el amarillo ahora es diferente”.

4.2. Resultados de las caracterizaciones del contenedor amarillo

4.3. Resultados de la prueba de planta

4.4. Resultados del control de pesaje de la recogida del contenedor amarillo durante toda la prueba

5. DISCUSIÓN

- 5.1. Análisis de la campaña de comunicación
- 5.2. Análisis de resultados de las caracterizaciones del contenedor amarillo
- 5.3. Análisis del resultado de la prueba de planta
- 5.4. Resultados del control de pesaje de la recogida del contenedor amarillo durante toda la prueba
- 5.5. Análisis del informe de reciclabilidad de ANARPLA
- 5.6. Análisis de la experiencia piloto por parte de Mancomunidad de Ribera
- 5.7. Análisis DAFO de la prueba piloto

6. CONCLUSIONES

- 6.1. Sobre la lista de materiales CA+ solicitados
- 6.2. Sobre los resultados de las caracterizaciones
- 6.3. Sobre los resultados de la prueba de selección
- 6.4. Sobre los costes asociados a la ampliación de materiales CA+
- 6.5. Sobre la reciclabilidad de los nuevos materiales solicitados
- 6.6. Recomendaciones para futuras experiencias piloto

7. PROXIMOS PASOS

ANEXO 1. RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS

1. RESUMEN EJECUTIVO

Esta prueba piloto se enmarca en el actual Plan de Residuos de Navarra (PRN 2017-2027) en el cual se incluye adaptar el contenedor amarillo a una recogida selectiva de envases y materiales, puesto que la Ley 22/2011 de residuos y suelos contaminados, vigente en el momento de la redacción del plan, establecía objetivos de reciclado por materiales.

Los objetivos generales de la prueba piloto son los siguientes:

- Ampliar el uso del contenedor amarillo a materiales domésticos de plástico, metal o madera que no son envases
- Detraer estos materiales del contenedor de la Fracción Resto
- No aumentar los costes de recogida para la ciudadanía y Entidades Locales
- No generar problemas a la planta de envases por la entrada de estos nuevos materiales, pudiendo ser separados eficazmente

La prueba se realizó en el municipio de Cintruénigo entre el 7 de octubre de 2022 y el 31 de marzo de 2023. La experiencia se dividió cuatro etapas que consistieron en los siguientes ítems:

- Una campaña de comunicación a la ciudadanía sobre los materiales no envases, denominados CA+, que se podían depositar en el contenedor amarillo
- Catorce caracterizaciones del material depositado en el contenedor amarillos de la localidad, siendo, dos previas al comienzo de la campaña, y dos posteriores a la misma
- Pesajes del camión de recogida a la entrada y salida de Cintruénigo en todas las recogidas durante los 6 meses de la prueba para conocer la variación en peso de los materiales depositados en el contenedor amarillo
- Prueba de selección en planta el 4 de marzo de 2022 y caracterización a lo largo de una semana de todo el material recogido en el contenedor amarillo seleccionado tras pasar por todos los triajes de la planta de selección automática de envases ligeros de Tudela

De las caracterizaciones realizadas previas a la campaña de comunicación, se constató que un 6% de los nuevos materiales CA+ solicitados ya se estaban depositando en el contenedor. A lo largo de la prueba estos nuevos materiales CA+, han aumentado hasta valores máximos del 12-13% coincidiendo con el refuerzo de las campañas de comunicación. En promedio se alcanzó un 8% de materiales CA+ en el contenedor, principalmente plásticos y metales de origen doméstico. La presencia de madera ha sido testimonial a lo largo de toda la prueba.

2. OBJETO Y ALCANCE

El presente informe tiene por objeto describir las etapas en las que se ha desarrollado la experiencia piloto del contenedor amarillo CA+ en el municipio de Cintruénigo.

Las conclusiones recogidas al final del documento han sido realizadas en consenso de las diferentes partes involucradas, las cuales se ciñen a los resultados obtenidos en línea con el objetivo principal de la experiencia, que ha sido la de recoger nuevos materiales previamente establecidos.

Sin embargo, a lo largo del informe, no solo se recopilan aspectos ligados a los objetivos de la prueba piloto, sino que también se recogen otros aspectos que, aunque no eran objeto de estudio inicialmente, son interesantes de destacar.

3. INTRODUCCIÓN

Esta prueba piloto ha sido fruto de la colaboración entre ECOEMBES, Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente de Gobierno de Navarra (DRyMA), Ayuntamiento de Cintruénigo y Mancomunidad de la Ribera, que es la Entidad Local en la que se ubica la villa de Cintruénigo y en la cual se ha realizado esta experiencia.

La prueba piloto estaba prevista para marzo de 2020, pero debido a la declaración del estado de alarma en territorio español por la pandemia del COVID-19 tuvo que posponerse a marzo de 2022.

3.1. Muestra

Tras estudiar la posible localización para la prueba, se eligió Cintruénigo por las siguientes razones:

- Es una localidad de 8.110 habitantes
- Pertenece a la Mancomunidad de Residuos de Ribera (90.167 habitantes), segunda Entidad Local mancomunada en número de habitantes de Navarra
- Presenta una economía heterogénea basada en la agricultura, construcción e industria
- Es una población joven con un crecimiento sostenido de la población
- Se encuentra situada a 8 km de la planta de envases del CTRSU El Culebrete, lo que facilita la realización de una ruta segregada de la recogida de envases para su posterior caracterización
- La población cuenta con una báscula donde poder pesar el camión de recogida a la entrada y salida de la instalación

3.2. Objetivos de la experiencia piloto

Los objetivos iniciales para realizar esta experiencia fueron:

1. Conocer cómo afecta la ampliación del uso del contenedor amarillo a materiales domésticos de plástico, metal y madera no envases
2. Conocer si esos materiales se detraen del contenedor de la fracción resto o si por defecto ya están presentes en el contenedor amarillo
3. Determinar si se produce un aumento de los costes actuales de la recogida y del procesamiento del material depositado en el contenedor amarillo
4. Capturar materiales de plástico, metal y madera no envases potencialmente reciclables
5. Conocer la reciclabilidad de los nuevos materiales recuperados
6. No generar problemas a la planta de envases por la entrada de estos nuevos materiales CA+, siendo separados eficazmente
7. Conocer si los materiales CA+ terminan en el rechazo fin de línea a vertedero o en trojes de otros materiales
8. No alterar los flujos de otras recogidas, especialmente de voluminosos y de punto limpio. A la hora de solicitar los nuevos materiales se ha tenido en cuenta el volumen y la peligrosidad de los mismos.
9. Cumplir con lo establecido en el Plan de Residuos de Navarra: *“[...] se plantea adaptar el contenedor amarillo de envases a una recogida selectiva de materiales (plástico, metal y brik) y al mismo tiempo avanzar hacia un modelo único de recogida en cinco fracciones principales, respetando los diferentes tipos de recogida implantados o a implantar por las entidades locales. [...] Para que esta transición se lleve a cabo, se ve necesaria la realización de un análisis técnico de su idoneidad, así como experiencias piloto que demuestren sus beneficios frente a sus costes ambientales y/o económicos, tanto en la fracción de materiales como en la de resto [...]”*.

3.3. Acciones de la experiencia piloto

La prueba piloto consistió en desarrollar las siguientes acciones: una campaña de comunicación a la ciudadanía de Cintruénigo, caracterizaciones del contenedor amarillo, pesaje del camión durante todas las recogidas y una prueba de selección en la planta de envases.

3.3.1. Campaña de comunicación

La campaña de comunicación se basó en la realización de acciones en la calle, comercios y centros educativos durante 6 meses (del 13 de septiembre de 2021 al 1 de abril de 2022). Bajo

el título “Reciclar en el amarillo ahora es diferente” la campaña se desarrolló en varias fases, siguiendo la siguiente programación.

Fecha	Acción
13 sep.	Envío de Carta y Dossier a Colegio e Instituto
4-6 oct.	Colocación Vinilos y Buzoneo a Ciudadanos
7 oct.	Presentación a Medios de la Campaña
14-16 oct.	Presentación a Medios y Comienzo de la Campaña
11-13 nov.	Centros Educativos, Mercadillo y Comercios
16-18 dic.	Centros Educativos, Mercadillo y Comercios
13-15 ene.	Centros Educativos, Mercadillo y Comercios
10-12 feb.	Centros Educativos, Mercadillo y Comercios
9 mar.	Centros Educativos, Recopilación de Encuestas. Comercios
10 mar.	Centros Educativos, Sorteo Patinete - Visitas a Comercios
11 mar.	Entrega Patinete Eléctrico Ganador en el Ayuntamiento
28 y 29 mar.	Buzoneo a Ciudadanos. Carta de Agradecimiento.
1 abr.	Retirada de Vinilos de los Contenedores

Imagen 1. Acciones desarrolladas en la Campaña de Comunicación.

Octubre 2021							Noviembre 2021							Diciembre 2021						
Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.
				1	2	3	1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5
4	5	6	7	8	9	10	8	9	10	11	12	13	14	6	7	8	9	10	11	12
11	12	13	14	15	16	17	15	16	17	18	19	20	21	13	14	15	16	17	18	19
18	19	20	21	22	23	24	22	23	24	25	26	27	28	20	21	22	23	24	25	26
25	26	27	28	29	30	31	29	30						27	28	29	30	31		

Enero 2022							Febrero 2022							Marzo 2022						
Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.	Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.
					1	2		1	2	3	4	5	6		1	2	3	4	5	6
3	4	5	6	7	8	9	7	8	9	10	11	12	13	7	8	9	10	11	12	13
10	11	12	13	14	15	16	14	15	16	17	18	19	20	14	15	16	17	18	19	20
17	18	19	20	21	22	23	21	22	23	24	25	26	27	21	22	23	24	25	26	27
24	25	26	27	28	29	30	28							28	29	30	31			
31																				

Abril 2022						
Lu.	Ma.	Mi.	Ju.	Vi.	Sá.	Do.
				1	2	3
4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	

Imagen 2. Calendario de la campaña de comunicación 2021-2022

a) Acciones en la calle

Las acciones en la calle consistieron en el "buzoneo" de folletos informativos, la colocación de vinilos en los contenedores amarillos y de carritos informativos en diferentes calles de la localidad de Cintruénigo.

Los carritos se colocaron en la vía pública en zonas transitadas y en el mercadillo. Se entregaban folletos informativos y se aclaraban dudas a las personas que se acercaban a preguntar.



Imagen 3. Puntos de información ciudadana.

Su acogida fue muy positiva. Muchos y muchas carboneros /as se acercaron a los educadores para intentar aclarar dudas sobre los nuevos residuos que se pueden depositar en el contenedor amarillo, muestra clara de la conciencia ambiental e interés por el reciclaje.

Los folletos informativos que se buzonearon a la ciudadanía informaban de los nuevos residuos a depositar en el contenedor amarillo, los envases solicitados y los materiales que debían seguir depositándose en el punto limpio (Imagen 4 y 5).



Imagen 4. Cara anterior del folleto informativo.



Imagen 5. Cara posterior del folleto informativo.

En los contenedores se colocaron los vinilos que recordaban a la ciudadanía los nuevos materiales a depositar y la fecha de la campaña (Imagen 6).



Imagen 6. Vinilos colocados en los contenedores amarillos

b) Acciones en comercios

Se colocaron carteles en comercios, similares a los trípticos “buzoneados”, en los que se insistía en el listado de materiales que debían seguir depositándose en el punto limpio. También se entregaban trípticos de la campaña.

c) Acciones en centros educativos

El personal de sensibilización visitó el colegio de Educación Infantil y Primaria Otero de Navascuesy el IESO La Paz de Cintruenigo para dar las charlas informativas.



Imagen 7. Actividades en centros educativos.

Estas acciones consistieron en una primera charla donde se explicaron conceptos sobre el reciclado y el medio ambiente, y una tarea basada en la realización de una encuesta del alumnado a sus progenitores sobre hábitos de reciclaje y preguntas sobre donde depositar cada residuo. Con el fin de promover la participación del alumnado en la encuesta, se realizó el sorteo de un patinete eléctrico entre el alumnado participante al finalizar las jornadas.

RECICLAR EN EL AMARILLO AHORA ES DIFERENTE

DEL 7 DE OCTUBRE AL 31 DE MARZO

Además de latas, briks y envases de plástico
podrás depositar otro tipo de objetos
de plástico, madera y metal

Nombre y apellido: _____
Colegio/Instituto: _____
Clase: _____

CUPÓN SORTEO

PATINETE ELÉCTRICO PLEGABLE

- Batería de largo alcance con autonomía de hasta 30 kms.**
- Sistema de doble frenado.**
- Diseño plegable portátil.**
- Las luces traseras se iluminan al frenar.**
- Velocidad 25 km/h.**

El sorteo se realizará en el Ayuntamiento de Cintruenigo el 10 de marzo ante las autoridades del gobierno local. El 11 de marzo se contactará con el centro educativo para informar del ganador/a del sorteo y concertar una fecha para que pueda recoger el regalo en las instalaciones del Ayuntamiento.

Imagen 8. Cupón para participar en el sorteo del patinete.

3.3.2. Caracterizaciones

La recogida del contenedor amarillo en Cintruénigo se realiza 2 veces por semana (lunes y jueves). La recogida de los lunes, de promedio, es casi el doble de la de los jueves. Este factor se tuvo en cuenta a la hora de realizar las caracterizaciones.

Se realizaron 14 caracterizaciones del material depositado en el contenedor amarillo, dos de ellas previas al comienzo de la campaña y dos posteriores a la misma. El calendario de la caracterización del material recogido en los contenedores fue el siguiente:

FASE	FECHAS DE CARCTERIZACIONES REALIZADAS					
PREVIO EXPERIENCIA	24/09/21	06/10/21				
EXPERIENCIA	26/10/21	16/11/21	30/11/21	14/12/21	17/12/21	21/12/21
	11/01/22	28/01/22	18/02/22	22/02/22		
POST EXPERIENCIA	26/04/22	29/04/22				

Tabla 1. Calendario de caracterizaciones.

Las caracterizaciones fueron realizadas por equipos de caracterizadores de Applus+ y estuvieron supervisadas por técnicos de ECOEMBES y de DRyMA, ya que la ficha de caracterización era diferente a la habitualmente empleada y cada día surgían dudas para dirimir cuales eran los materiales solicitados.

Para la realización de estas caracterizaciones se modificó la ficha de caracterización habitualmente empleada por ECOEMBES a la que se añadieron epígrafes de los nuevos materiales solicitados y los impropios. Esta ficha fue empleada en todas las caracterizaciones de la prueba piloto, incluidas las de la prueba de planta (Imagen 9).



FICHA DE CARACTERIZACION DE ENVASES LIGEROS

Datos Generales



Tipo de Caracterización:

Entrada en Planta

Rechazo de Planta

Fecha: / /

Convenio: _____

Entidad: _____

Lugar de la Caracterización: _____

Empresa Caracterizadora: _____

Resultado de la Caracterización

Material	Cantidad (kg) < 50 mm	Cantidad (kg) ≥ 50 mm
Material Solicitado (Envases):		
PET		
· Vasos de PET para su relleno con bebidas frías o calientes en el punto de venta		
· Resto de envases de PET		
PEAD Natural		
PEAD Color		
PVC		
Film (excepto bolsas de un solo uso)		
Film bolsas de un solo uso		
Resto de Plásticos		
· Vasos de PP/PS para su relleno con bebidas frías o calientes en el punto de venta		
· Otros envases de resto de plásticos		
Acero		
Aluminio		
Cartón para bebidas		
Madera		
Material Solicitado (Experiencia CA+):		
BRICOLAJE y JARDINERÍA		
· Restos plásticos		
· Restos metálicos		
· Madera		
UTENSILIOS Y MENAJE DEL HOGAR		
· Restos plásticos		
· Vasos reutilizables o no suministrados junto con el producto en el punto de venta		
· Restos metálicos		
· Madera		
JUGUETES		
· Restos plásticos		
· Restos metálicos		
· Madera		
SANITARIO Y CUIDADO PERSONAL		
· Restos plásticos		
· Restos metálicos		
· Madera		
MATERIAL ESCOLAR Y DE OFICINA		
· Restos plásticos		
· Restos metálicos		
· Madera		
MISCELÁNEA		
· Restos plásticos (incluye bolsas de basura)		
· Restos metálicos		
· Madera		



INFORME EXPERIENCIA PILOTO CONTENEDOR AMARILLO AMPLIADO

Material No Solicitado (*):		
Materia orgánica y restos de jardín y podas		
Celulosas		
Textiles		
Madera no envase		
Madera Envase Comercial/Industrial		
Vidrio (envases)		
PLÁSTICOS NO ENVASE (EXCEPTO FILM BOLSA BASURA):		
- Construcción		
- Automoción		
- Agricultura		
- Utensilios, menaje hogar y mobiliario		
- Utensilios infantiles y deporte		
- Utensilios de jardinería y herramientas		
- Utensilios de cuidado personal		
- Cápsulas de café		
- Material escolar y de oficina		
Plásticos Envase Comercial/Industrial (Excepto Film Comercial/Industrial)		
Film Comercial/Industrial		
Restos de obras menores		
METALES NO ENVASE:		
- Construcción		
- Automoción		
- Agricultura		
- Utensilios, menaje hogar y mobiliario		
- Utensilios infantiles y deporte		
- Utensilios de jardinería y herramientas		
- Utensilios de cuidado personal		
- Cápsulas de café		
- Material escolar y de oficina		
Acero Envase Comercial/Industrial		
Aluminio Envase Comercial/Industrial		
OTROS (INDICAR SIGNIFICATIVOS):		
- Contenido Envase		
- Multimateriales		
- Medicamentos, Fitosanitarios y sus envases		
- Residuos sanitarios y hospitalarios		
- RAEEs y pilas		
- Vidrio no envase, cerámicas y similares		
- Resto		
- Material inclasificable		
- Voluminosos (excepto film c/i)		
PAPEL/CARTÓN:		
- Papel Impreso		
- Envase Doméstico con Punto Verde:		
- Vasos de P/C con revestimiento plástico para su relleno con bebidas frías o calientes en el punto de venta		
- Resto de envases de P/C doméstico con punto verde		
- Envase Doméstico sin Punto Verde		
- Vasos de P/C con revestimiento plástico para su relleno con bebidas frías o calientes en el punto de venta		
- Resto de envases de P/C doméstico sin punto verde		
- Envase Comercial con Punto Verde		
- Envase Comercial sin Punto Verde		
Total		

Conformidad con la Caracterización

Representante Entidad:

.....

Firma

Representante ECOEMBES:

.....

Firma

Representante Empresa Caracterizadora:

.....

Firma

Observaciones:

(*) Todos los materiales que no correspondan a envases domésticos de metal, plástico, madera o cartón para bebidas.

Imagen 9. Ficha de caracterización de la prueba piloto.

La muestra a caracterizar era de 250 kg que se tomaba tras homogeneizar y cuartear sucesivamente el contenido total del camión. El camión iniciaba la ruta de recogida en Cintruénigo, descargaba en la planta de envases y luego continuaba la ruta. Por tanto, la muestra era representativa de la totalidad del municipio.

3.3.3. Pesaje del camión de recogida

Durante los 6 meses de la prueba, todos los lunes y jueves el camión de recogida se pesaba a la entrada y a la salida de Cintruénigo para conocer la variación en peso a lo largo de la prueba de los materiales depositados en el contenedor amarillo.

3.3.4. Prueba de planta

El 4 de marzo de 2022 los técnicos de ECOEMBES realizaron un estudio de viabilidad de recuperación de los nuevos materiales solicitados. Los objetivos de dicho estudio fueron conocer:

- el grado de afección que puede generar sobre el proceso de selección
- las repercusiones sobre la recuperación habitual de la línea
- posibles implicaciones en la calidad del material recuperado (hay que recordar que las fracciones solicitadas por Ecoembes deben seguir cumpliendo con las Especificaciones de Material Recuperado establecidas en el Convenio vigente)
- el esfuerzo adicional requerido para la recuperación de estos nuevos materiales CA+
- la capacidad de recuperación de los nuevos materiales CA+
- el coste económico adicional que supone la recuperación de los nuevos materiales CA+

Para ello, se dio un curso de 1 hora de formación al personal habitual de triaje de la planta y se le entregaron 3 sacas a cada uno. En la saca A debían depositar el material solicitado por Ecoembes. En la saca B el material solicitado en la experiencia (material CA+) y en la saca C el material no solicitado (impropios).

Se redujo la velocidad de procesamiento de la planta de 3 t/hora a 1,9 t/hora y se procesó todo el material recogido durante la semana en Cintruénigo. En total se procesaron 2.960 kg de material.

Una vez terminada la muestra y finalizada la alimentación, se paró el cronómetro y se continuó operando la línea hasta su vaciado total, dejando el recirculado en funcionamiento durante unos minutos. Finalmente, el material que recirculaba, pero no era seleccionado por los equipos de selección automática se retiró manualmente, dejando de nuevo la línea vacía y dando por finalizado el estudio.

Todas las muestras, debidamente etiquetadas, fueron pesadas el mismo día de la prueba, dando un peso total de 2.277,6 kg, lo que supone un 23% de merma respecto a lo pesado en la báscula de entrada. En los días posteriores a la separación, las sacas y el contenido de todos los trojes fueron caracterizados para elaborar el informe de resultados. En total fueron caracterizados 2.119 kg de material.

Los puntos de muestreo y las cantidades separadas en cada punto, se reflejan en la siguiente tabla:

Numero Muestra	Muestra	Peso Estudio (kg)
Solicitado		1.445,0
4	PET	353,7
5	PEAD	122,6
FILM	FILM	301,6
2	Film Prensa	96,6
18	FILM Ventilador	111,3
16-b	Triaje Primario Film	93,7
7	PM	324,5
Acero	Acero	107,5
3	Acero Magnético	104,8
9	Acero Inductivo	2,7
8	Aluminio	40,2
CBA	CBA	167,7
6	CBA	149,8
19	Rebote Óptico	17,9
16-c	Triaje Primario Papel Cartón	27,2
Triaje y CC Ecoembes		228,0
11- a	CC PET Solicitado Ecoembes	10,7
12-a	CC CBA Solicitado Ecoembes	10,7
13-a	CC FILM Solicitado Ecoembes	15,6
14-a	Triaje FILM Solicitado Ecoembes	45,7
15-a	CC PEAD Solicitado Ecoembes	83,4
17-a	Triaje Fin de Línea Solicitado Ecoembes	61,9
Triaje y CC Amarillo Ampliado		125,8
11-b	CC PET Solicitado Amarillo Ampliado	0,4
12-b	CC CBA Solicitado Amarillo Ampliado	0,4
14-b	Triaje FILM Solicitado Amarillo Ampliado	0,2
15-b	CC PEAD Solicitado Amarillo Ampliado	4,4
16-a	Triaje Primario Amarillo Ampliado	96,4
17-b	Triaje Fin de Línea Solicitado Amarillo Ampliado	24,0

Numero Muestra	Muestra	Peso Estudio (kg)
Impropios		478,8
1	Rechazo Finos	308,1
11-c	CC PET Rechazo	0,6
12-c	CC CBA Rechazo	0,2
13-c	CC FILM Rechazo	4,0
14-c	Triaje FILM Rechazo	28,1
15-c	CC PEAD Rechazo	5,1
16-d	Triaje Primario Cajas de fruta	7,6
16-e	Triaje Primario Garrafas	3,4
16-f	Triaje Primario Rechazo	94,3
16-g	Raee	3,7
17-c	Triaje Fin de Línea Rechazo	23,7
TOTAL		2.277,6

Tabla 2. Distribución de materiales según los puntos de triaje en la prueba de planta (Fuente: Ecoembes).

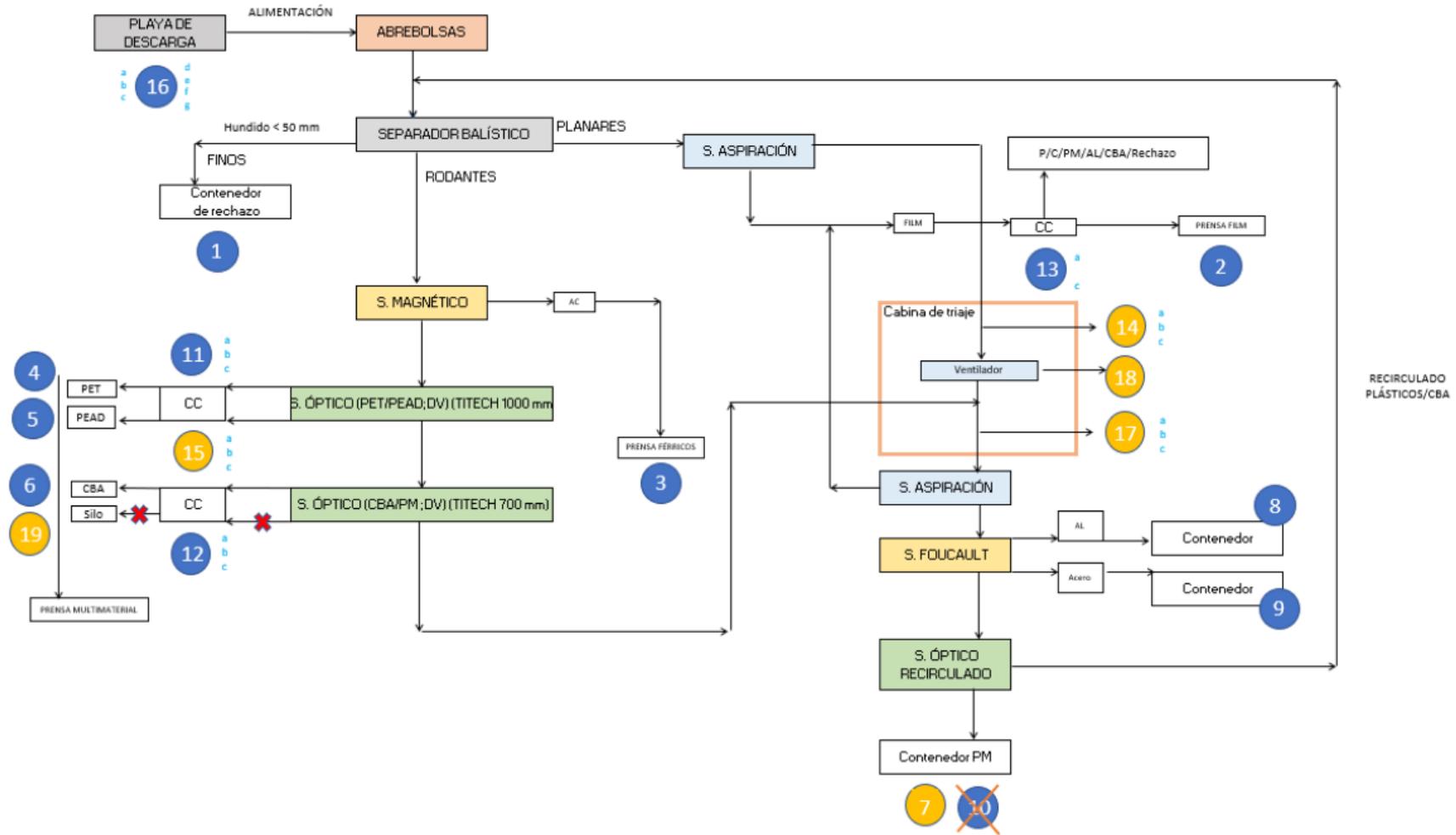


Imagen 10. Esquema de puntos de muestreo en la planta de envases (Fuente: Ecoembes).

3.4. Materiales solicitados en la experiencia piloto

La lista de materiales solicitados se consensuó entre técnicos del departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente (DRyMA), GAN-NIK y técnicos de ECOEMBES. Posteriormente fue revisada por los responsables de la planta de envases de Tudela para asegurar que ninguno de estos materiales pudiera causar algún problema en la planta de triaje.

Los materiales CA+ fueron separados en diferentes categorías en función de la procedencia doméstica de los mismos. En la ficha de caracterización, se desglosaron estas categorías en función de los materiales.

GRUPO MATERIALES	DESCRIPCION MATERIAL
BRICOLAJE	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Pequeños restos metálicos y plásticos de reparaciones domésticas: interruptores, pomos puertas, tiradores, bisagras, recortes regletas y perfiles, tubos ▪ pequeña herramienta menuda (destornilladores, alicates, espátulas, ...) ▪ Carcasas de enchufes e interruptores ▪ Cables (sin conectores) procedentes de pequeñas reparaciones domésticas
UTENSILIOS Y MENAJE DEL HOGAR	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Perchas de uso doméstico ▪ Escobas y sus palos (metal, madera, plástico) ▪ Recogedores, cepillos limpieza ▪ Tápers de plástico ▪ Film de envolver, celofán ▪ Vajillas de plástico de un solo uso ▪ Menaje y utensilios de cocina: sartenes, cazuelas, cubiertos de plástico y metálicos, tijeras ▪ abrelatas, sacacorchos, abrebotellas, espumadera, cazo, bandejas y rejillas horno ▪ Bandejas de aluminio adquiridas para uso doméstico ▪ Papel de aluminio de envolver ▪ Manteles de plástico ▪ Transportín de mascotas ▪ Cestas de mimbre ▪ Láminas de acetato (se usa en manualidades y en repostería) ▪ Funda plástico guardarropa
JUGUETES	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Juguetes de plástico rotos no eléctricos ni electrónicos
SANITARIOS Y CUIDADO PERSONAL	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Biberones ▪ Cubos y palanganas, orinales ▪ Accesorios de baño: Escobillas WC, cortinas, jaboneras de plástico o metálicas ▪ Peines-cepillos pelo mono material
MATERIAL ESCOLAR Y DE OFICINA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Material escolar y de oficina: fundas documentación, archivadores de plástico ▪ Bandejas apilables, reglas-escuadras, papeleras de pequeño tamaño no voluminoso ▪ Carcasa metálica de ordenador ▪ Caja de CD

GRUPO MATERIALES	DESCRIPCION MATERIAL
MISCELANEA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Paragüeros ▪ Bolsas de basura, bolsas de rafia de compra ▪ Cintas de señalización ▪ Botellas de deporte ▪ Maceteros y tiestos de plástico o metal ▪ Lamas de somier de madera ▪ Cajas de fruta y verdura (de gran tamaño, 20 Kg)

Tabla 3: Relación de nuevos materiales solicitados CA+.

3.5. Informe de procesabilidad de los residuos plásticos CA+ de ANARPLA

Tras concluir la experiencia piloto, el personal técnico de ECOEMBES envió el reportaje fotográfico de los residuos caracterizados como CA+, para que la Asociación Nacional de Recicladores de Plástico (ANARPLA) emitiese un informe sobre la procesabilidad de estos materiales. El informe fue recibido en julio de 2022. De él se extraen las siguientes conclusiones:

- La recogida selectiva y la selección de residuos plásticos en diferentes flujos, son fundamentales para la calidad de la materia prima final. El motivo por el que los envases domésticos se seleccionan y agrupan por polímeros es precisamente debido a que el residuo tiene que ser homogéneo tanto en propiedades como en formato
- Los plásticos clasificados como “+++”, podrían ser reciclados dentro de los flujos normales seleccionados en las plantas de selección para los envases ligeros
- Los plásticos clasificados como “++”, podrían ser reciclados, pero requiere clasificación previa dentro de una planta de selección, punto limpio u otros, para crear un flujo homogéneo y en volúmenes apropiados para su reciclado en una planta de reciclado de plásticos diferente de la planta de reciclado de envases
- Los plásticos clasificados como “+”, debido a sus componentes y aditivos actualmente no son reciclables/no existe mercado para ellos

De manera general, para aprovechar las fortalezas y oportunidades que persigue la experiencia de Navarra, de aumentar las cantidades de residuos recuperados para su reciclado, sin que las debilidades y las amenazas afecten al reciclado de los envases de plástico, es necesario el impulso de la selección de residuos plásticos no envases dentro de canales diferentes a la recogida selectiva de envases actual.

El informe completo se incluye en el Anejo II de este informe.

4. RESULTADOS

4.1. De la campaña de comunicación “Reciclar en el amarillo ahora es diferente”

El personal de la campaña traslada su satisfacción por el resultado de las diferentes acciones de la campaña. En general, ha habido una buena acogida por parte de la ciudadanía de Cintruénigo. La campaña ha suscitado interés en gran parte de la población. Con respecto a las diferentes acciones:

- Acciones en el colegio e instituto: Los alumnos ya eran conocedores de que estaba en marcha la experiencia ya que se había efectuado un buzoneo a los hogares,
- Acciones en la calle: Los carritos llamaban la atención y atraían a la ciudadanía. La ciudadanía planteaba sus dudas sobre la segregación de los residuos en general, no solo de la recogida selectiva del contenedor amarillo. Como algo anecdótico, ya que hubo pocos casos, se detecta la creencia en algunas personas de que tras la recogida selectiva se mezclan los residuos entre sí.

En relación al horario de la campaña en la calle, el personal de la campaña constató qué al realizarse en invierno, a última hora por las tardes ya no había gente por la calle.

4.2. Resultados de las caracterizaciones del contenedor amarillo

Comenzando por las dos primeras caracterizaciones, previas a la experiencia piloto, se obtuvieron los siguientes resultados.

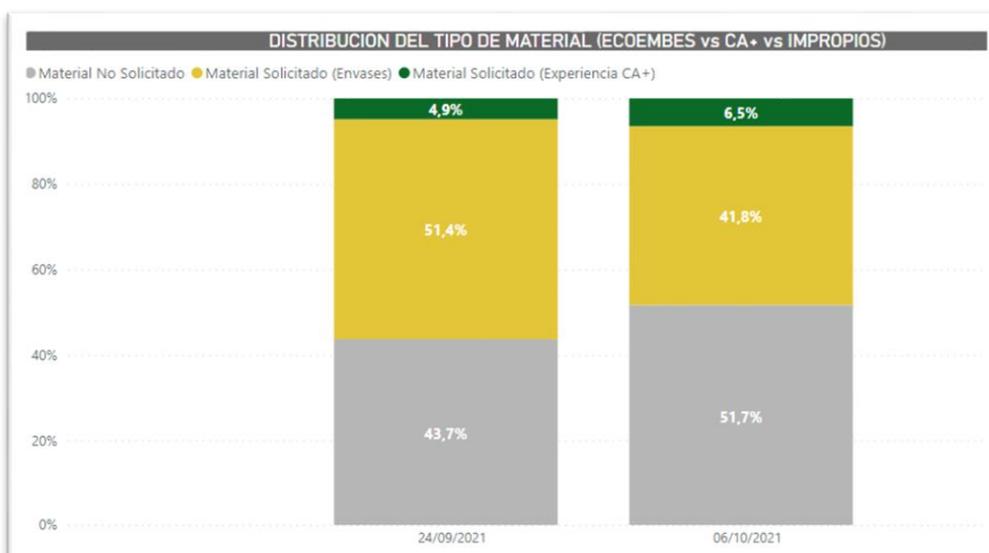


Gráfico 1. Caracterizaciones de 2 muestras previas a la experiencia.

Con un promedio de:

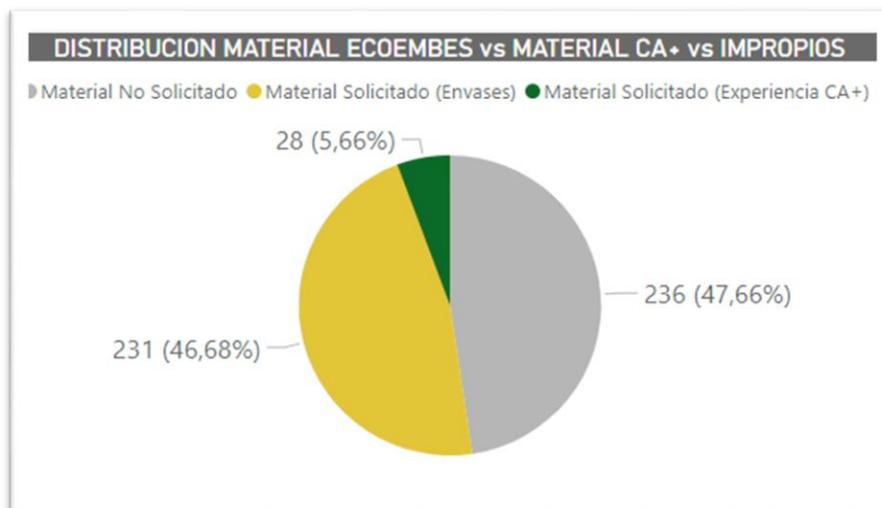


Gráfico 2. Promedio de las caracterizaciones de 2 muestras previas a la experiencia.

Hay que puntualizar que en estas fechas aún no se había solicitado a la ciudadanía que depositara los materiales CA+. Estrictamente deberían considerarse como impropios. Sin embargo, se han segregado de los impropios para tener constancia de su presencia en el contenedor, aun no siendo solicitados.

Durante las 10 caracterizaciones de la prueba, los resultados fueron los siguientes:

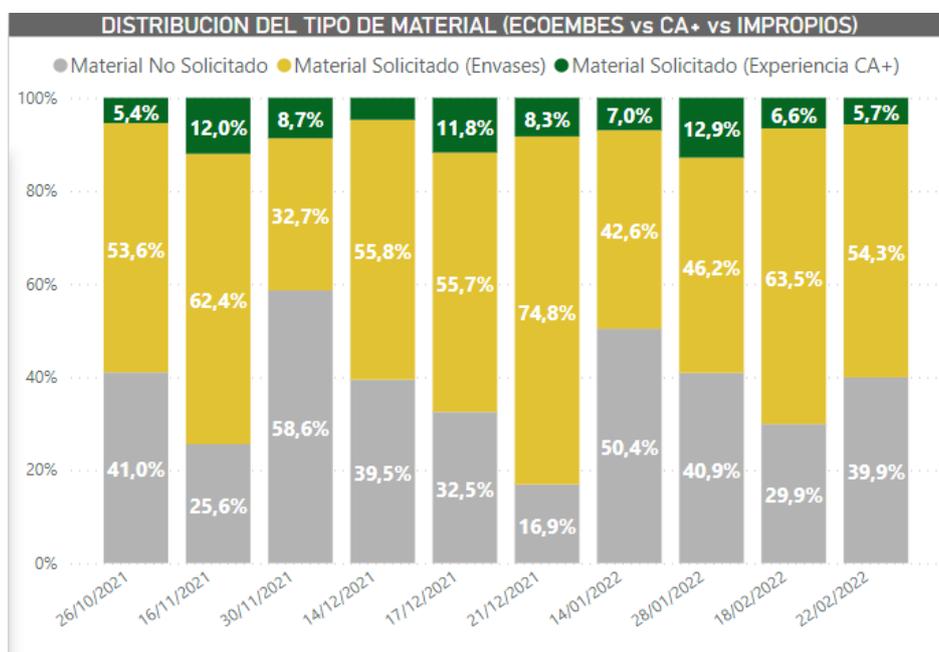


Gráfico 3. Caracterizaciones de 10 muestras de la experiencia.

Con un promedio de:

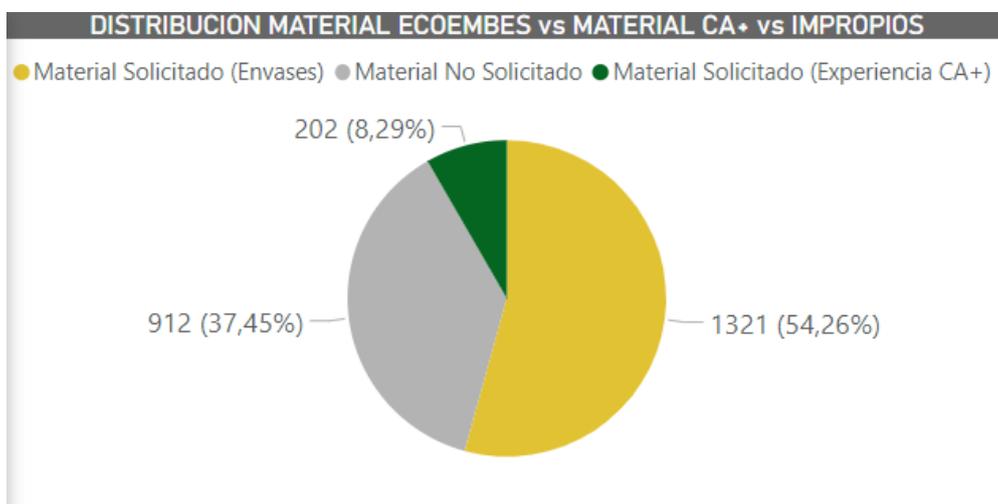


Gráfico 4. Promedio de las caracterizaciones de 10 muestras de la experiencia.

Los materiales CA+ han pasado de un 5,66% a un 8,29%. Los impropios alcanzaron un valor del 37,45 %, muy superior al del histórico de la Mancomunidad de Ribera y al de la media Navarra.

Las dos últimas caracterizaciones, posteriores a la prueba, arrojaron valores muy similares a los obtenidos durante la prueba piloto.

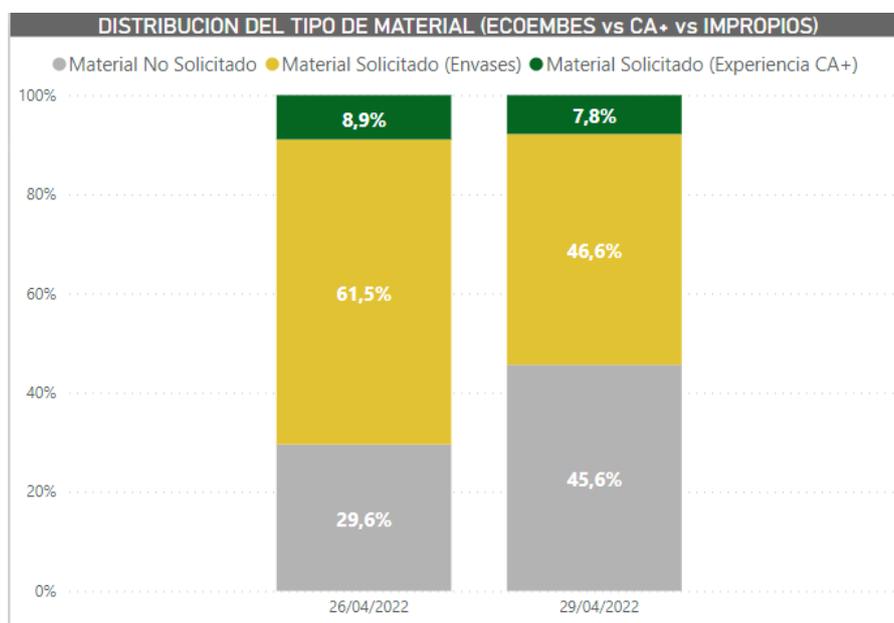


Gráfico 5. Caracterizaciones de las 2 muestras posteriores a la experiencia.

Con un promedio de:

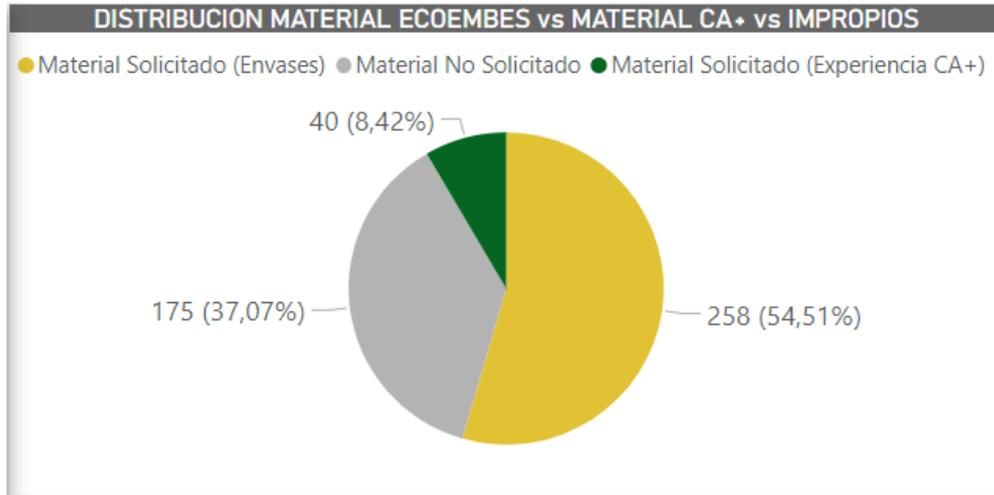


Gráfico 6. Promedio de las 2 muestras posteriores a la experiencia.

El resumen de cifras obtenidas es el siguiente:

DISTRIBUCION DEL TOTAL DE MATERIALES DEL CONTENEDOR CA+						
	PREVIA-EXP. (Promedio 2 muestras)		EXPERIENCIA (Promedio 10 muestras)		POST-EXP . (Promedio 2 muestras)	
Material No Solicitado	117,99	48%	91,18	37%	87,645	37%
Material Solicitado (Envases)	115,58	47%	132,12	54%	128,90	55%
Material Solicitado (Experiencia CA+)	14,02	6%	20,18	8%	19,91	8%
TOTAL Muestra	247,585	100%	243,48	100%	236,45	100%

Tabla 4. Resumen de resultados promedio obtenidos (kg y %) de las caracterizaciones de las 14 muestras.

Con las 14 caracterizaciones se ha analizado la composición de un total de 3.403 kg. que se distribuyen en los siguientes materiales según su presencia:

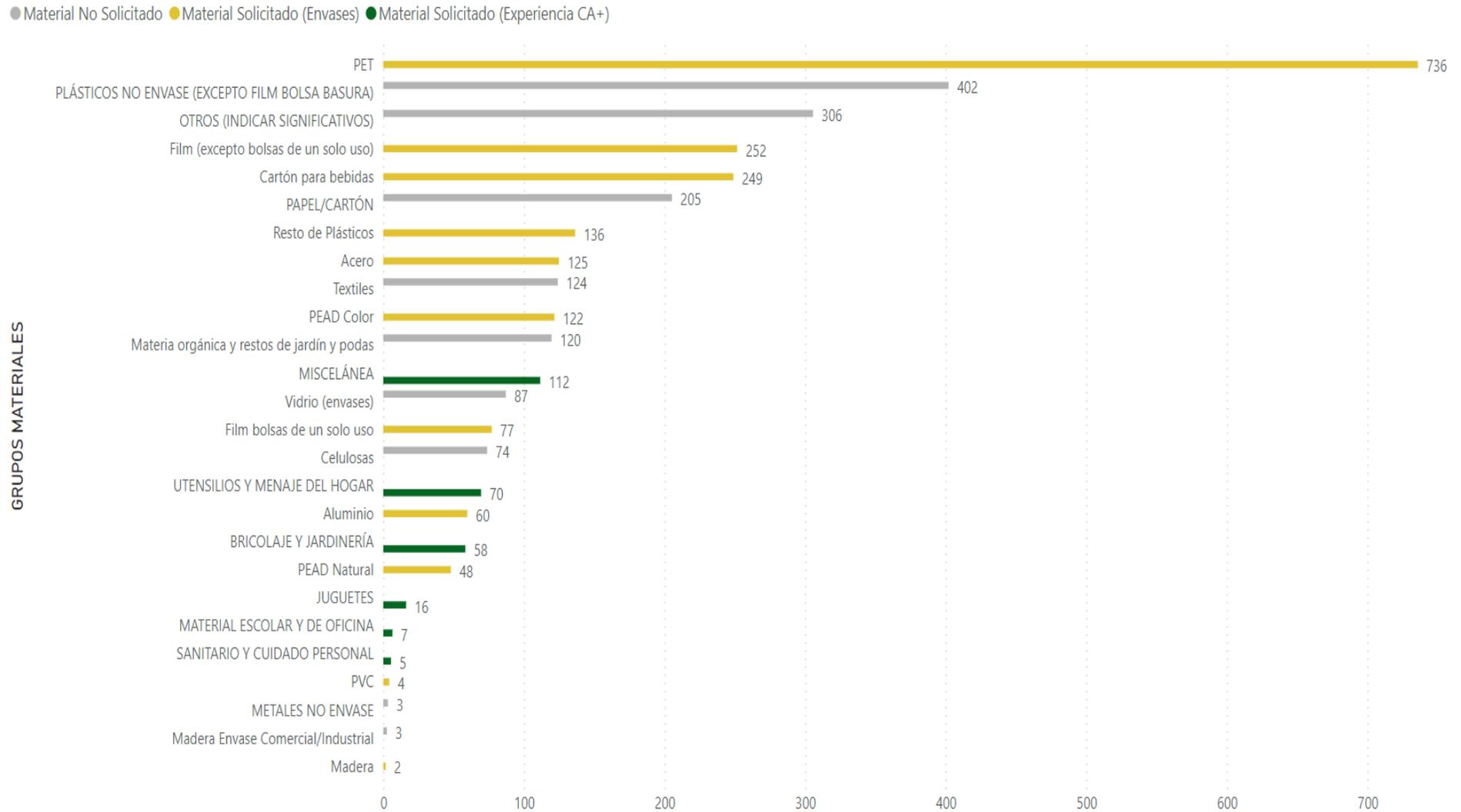


Grafico 7. Distribución de materiales en kg. del total de caracterizaciones.

La fracción más abundante fue el PET, seguido de plásticos no envases. Estos plásticos no envases y no solicitados en la experiencia serán objeto de un análisis en el capítulo siguiente de este informe, por ser un material con potencial de recuperación.

4.3. Resultados de la prueba en planta

Los resultados de la prueba de planta y su análisis correspondiente, varían mucho según el enfoque que se haga de la misma.

Tal como lo planteó ECOEMBES, es un estudio de recuperabilidad de los materiales y del coste que conlleva dicha recuperación. Para ello, se solicitó al personal de planta que separara los materiales del listado de materiales CA+ en los diferentes puntos de triaje manual. Se les dio una formación de una hora de duración y se redujo la velocidad de procesamiento de la planta de 3 t/h a 1,9 t/h. El estudio completo puede verse en el Anexo 1 (Estudio de producción y toma de muestras de mayo de 2022)

Este estudio no corresponde a los objetivos de la prueba piloto, en cuanto a la prueba de planta. El objetivo era comprobar donde terminaban estos materiales en condiciones normales de funcionamiento de la planta. El estudio que hemos realizado desde la Sección de Residuos de Gobierno de Navarra, se basa en las caracterizaciones realizadas los días posteriores a la prueba de planta con el material una vez separado. En total se caracterizaron 2.119 kg.

Con las caracterizaciones realizadas tras el estudio, se obtienen los siguientes resultados.

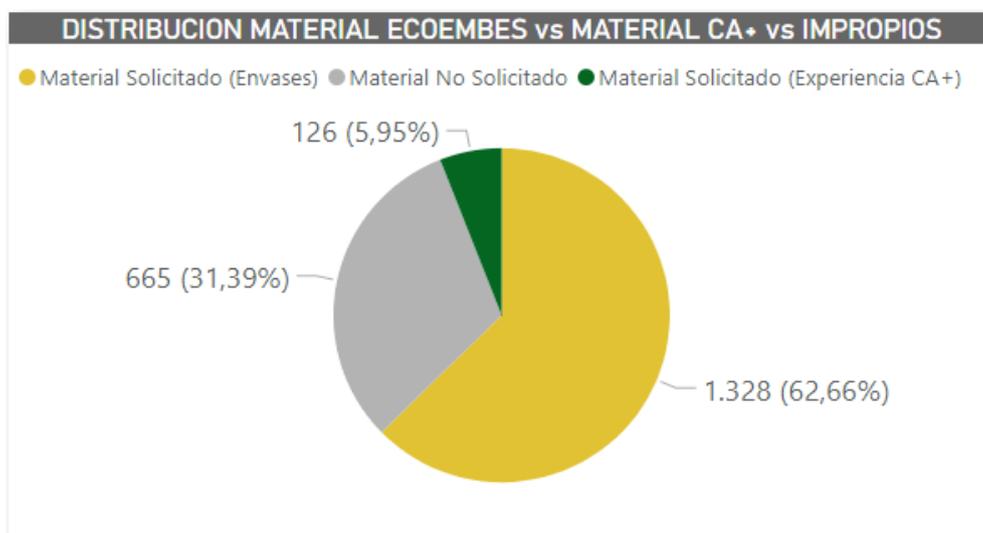


Gráfico 8. Promedio del tipo de material presente en la muestra de la prueba de selección.

En cuanto a los puntos donde se han recuperado los materiales CA+ y sus cantidades, se detallan en el siguiente gráfico:

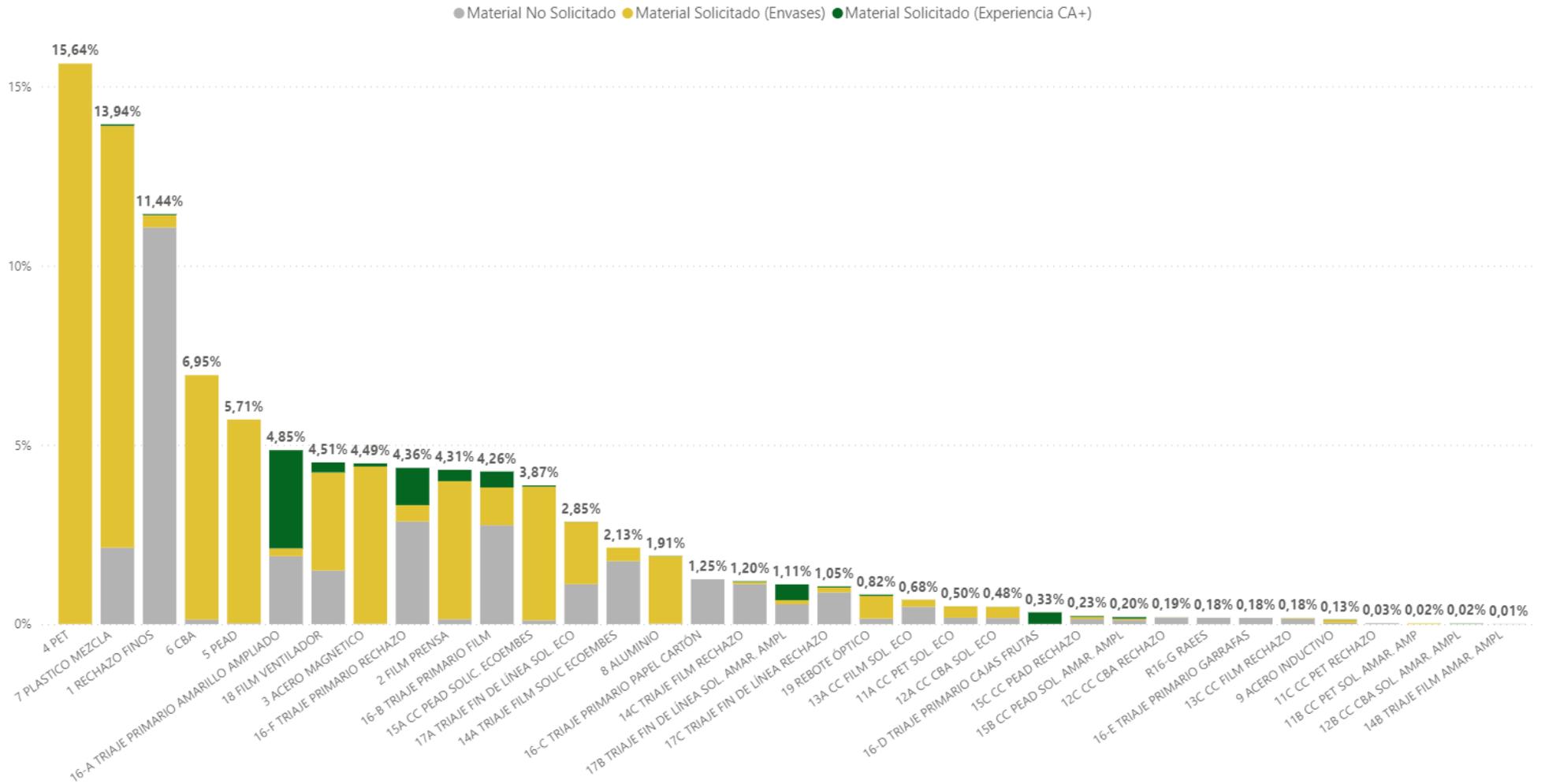


Grafico 9. Esquema general de distribución de los materiales en cada punto de muestreo

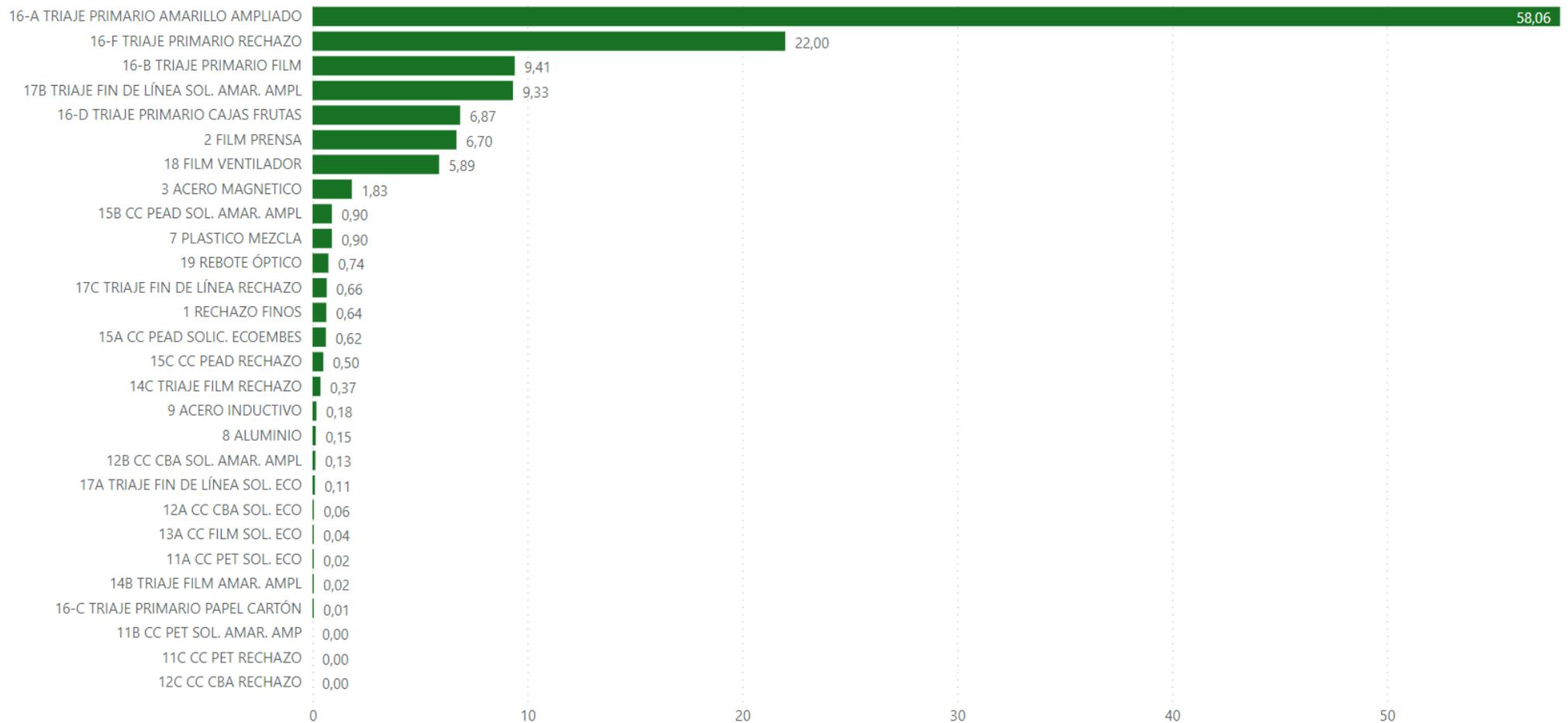


Gráfico 10. Peso de los materiales CA+ según el punto de muestreo.

4.4. Resultados del control de pesaje de la recogida del contenedor amarillo durante toda la prueba

Desde mediados de septiembre de 2021, antes de comenzar la experiencia piloto y hasta el mes de abril de 2022, un mes después de finalizar la prueba se pesaba el camión de recogida del contenedor amarillo a la entrada y a la salida del municipio.

AÑO	MES	DÍA SEMANA	FECHA	KG
2021	Septiembre	Lunes	20/09/2021	1.840
2021	Septiembre	Jueves	23/09/2021	1.140
2021	Septiembre	Lunes	27/09/2021	1.880
2021	Septiembre	Jueves	30/09/2021	1.140
2021	SEPTIEMBRE		TOTAL	6.000
2021	Octubre	Lunes	04/10/2021	1.900
2021	Octubre	Jueves	07/10/2021	1.300
2021	Octubre	Lunes	11/10/2021	2.040
2021	Octubre	Jueves	14/10/2021	1.500
2021	Octubre	Lunes	18/10/2021	2.240
2021	Octubre	Jueves	21/10/2021	1.340
2021	Octubre	Lunes	25/10/2021	2.040
2021	Octubre	Jueves	28/10/2021	1.220
2021	OCTUBRE		TOTAL	13.580
2021	Noviembre	Lunes	01/11/2021	2.040
2021	Noviembre	Jueves	04/11/2021	1.580
2021	Noviembre	Lunes	08/11/2021	1.980
2021	Noviembre	Jueves	11/11/2021	1.620
2021	Noviembre	Lunes	15/11/2021	2.080
2021	Noviembre	Jueves	18/11/2021	1.420
2021	Noviembre	Lunes	22/11/2021	1.920
2021	Noviembre	Jueves	25/11/2021	1.820
2021	Noviembre	Lunes	29/11/2021	1.980
2021	NOVIEMBRE		TOTAL	16.440
2021	Diciembre	Jueves	02/12/2021	1.360
2021	Diciembre	Lunes	06/12/2021	2.160
2021	Diciembre	Jueves	09/12/2021	1.420
2021	Diciembre	Lunes	13/12/2021	1.740
2021	Diciembre	Jueves	16/12/2021	600
2021	Diciembre	Lunes	20/12/2021	1.900

INFORME EXPERIENCIA PILOTO CONTENEDOR AMARILLO AMPLIADO

AÑO	MES	DÍA SEMANA	FECHA	KG
2021	Diciembre	Jueves	23/12/2021	1.520
2021	Diciembre	Lunes	27/12/2021	2.080
2021	Diciembre	Jueves	30/12/2021	1.320
2021	DICIEMBRE		TOTAL	14.100
2021	Enero	Lunes	03/01/2022	2.100
2021	Enero	Jueves	06/01/2022	1.360
2021	Enero	Lunes	10/01/2022	1.940
2021	Enero	Jueves	13/01/2022	1.360
2021	Enero	Lunes	17/01/2022	1.580
2021	Enero	Jueves	20/01/2022	1.240
2021	Enero	Lunes	24/01/2022	2.000
2021	Enero	Jueves	27/01/2022	1.320
2021	Enero	Lunes	31/01/2022	1.960
2022	ENERO		TOTAL	14.860
2022	Febrero	Jueves	03/02/2022	1.300
2022	Febrero	Lunes	07/02/2022	2.060
2022	Febrero	Jueves	10/02/2022	1.320
2022	Febrero	Lunes	14/02/2022	1.940
2022	Febrero	Jueves	17/02/2022	1.260
2022	Febrero	Lunes	21/02/2022	1.960
2022	Febrero	Jueves	24/02/2022	1.300
2022	Febrero	Lunes	28/02/2022	1.620
2022	FEBRERO		TOTAL	12.760
2022	Marzo	Jueves	03/03/2022	1.320
2022	Marzo	Lunes	07/03/2022	1.820
2022	Marzo	Jueves	10/03/2022	980
2022	Marzo	Lunes	14/03/2022	1.860
2022	Marzo	Jueves	17/03/2022	1.220
2022	Marzo	Lunes	21/03/2022	1.700
2022	Marzo	Jueves	24/03/2022	1.340
2022	Marzo	Lunes	28/03/2022	1.760
2022	Marzo	Jueves	31/03/2022	1.440
2022	MARZO		TOTAL	12.000
2022	Abril	Lunes	04/04/2022	1.840
2022	Abril	Jueves	07/04/2022	1.360
2022	Abril	Lunes	11/04/2022	1.720
2022	Abril	Jueves	14/04/2022	1.620

AÑO	MES	DÍA SEMANA	FECHA	KG
2022	Abril	Lunes	18/04/2022	1.220
2022	Abril	Jueves	21/04/2022	1.120
2022	Abril	Lunes	25/04/2022	2.240
2022	Abril	Jueves	28/04/2022	1.900
2022	ABRIL		TOTAL	13.020

Tabla 5. Kilogramos recogidos en el contenedor amarillo en Cintruénigo.

5. DISCUSION

5.1. Análisis de la campaña de comunicación

Aspectos relevantes campaña comunicación:

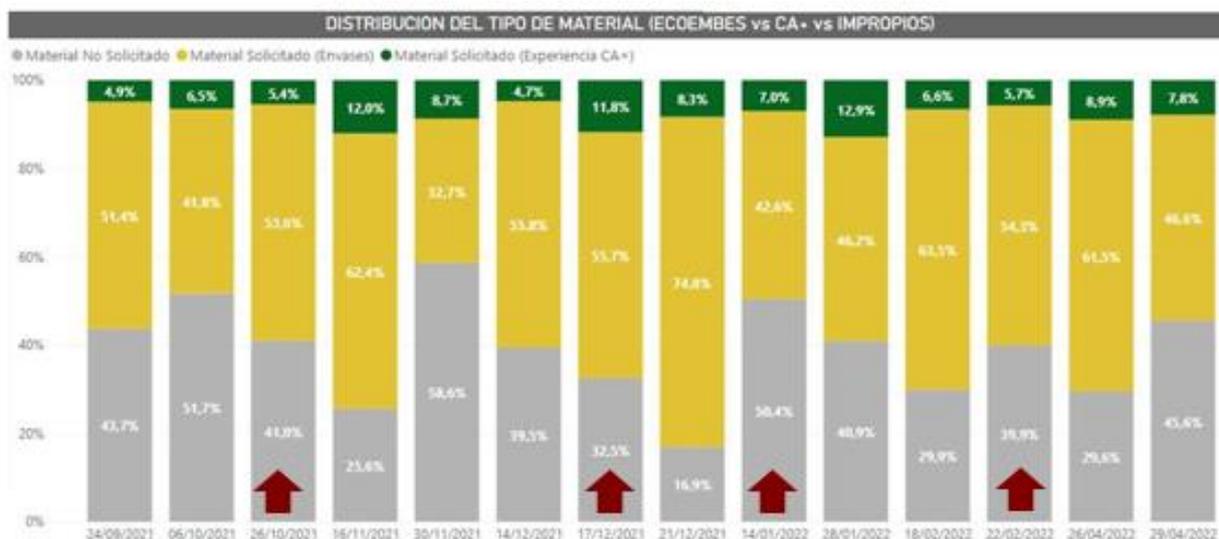
- Los monitores trasladan que están satisfechos por cómo han ido las diferentes campañas, que ha habido una muy buena respuesta ciudadana. Gran interés. Éxito total en la acogida de la campaña.
- Colegio e instituto: No les pilló por sorpresa. Los alumnos ya eran conocedores de que estaba en marcha la experiencia ya que se había efectuado un buzoneo a los hogares.
- Los carritos llamaban la atención y atraían a la ciudadanía.
- Las dudas sobre la segregación de los residuos no solo eran del CA+ sino de todas las recogidas.
- Pocos casos, pero se detecta la creencia(bulo) en algunos ciudadanos de que tras la recogida selectiva se mezclan los residuos entre sí.
- En cuanto al punto limpio, no se ha detectado una mayor afluencia derivado de la campaña. Sin cambios significativos.
- Un inconveniente en relación al horario de la campaña en la calle fue que al ser invierno a última hora por las tardes ya no había gente por la calle.

5.2. Análisis de resultados de las caracterizaciones del contenedor amarillo.

Si tenemos en cuenta la cantidad de material caracterizado en 6 meses (3.403 kg.) respecto a la cantidad recogida en ese periodo de tiempo (102.680 kg), se obtiene el ratio de 0,033. Es un valor muy superior al que se obtiene en muchos estudios de caracterización. No obstante, hay que tener en cuenta que el estudio abarca únicamente a un municipio y a un periodo concreto de tiempo.

En cuanto al aumento de la cantidad de materiales CA+ capturados en el contenedor, se constata que no se ha visto incrementado de forma significativa la captura de nuevos materiales CA+

respecto a los que ya se venían depositando por defecto en el contenedor amarillo. La experiencia solo ha tenido una duración de 6 meses, y no es tiempo suficiente para que el nuevo mensaje cale con profundidad en la ciudadanía e implique grandes repercusiones. No obstante, los materiales solicitados son una pequeña parte de los impropios que ya se encuentran en el contenedor. En el siguiente gráfico podemos ver la evolución a lo largo de la prueba.



↑ Coincidencia con el desarrollo de las campañas de comunicación.

Gráfico 11. Gráfico global de las 14 caracterizaciones.

- Las dos caracterizaciones previas a la prueba reflejan que, sin haberse iniciado la experiencia, por defecto, se viene ya aportando al contenedor amarillo en torno a un 6% de materiales CA+. El máximo alcanzado es de casi un 12% y el promedio algo más del 8%. Hay que tener en cuenta, que la variabilidad es elevada, pero se confirma que los nuevos materiales solicitados ya se estaban depositando en el contenedor amarillo.
- La experiencia ha contribuido positivamente en la captura de los materiales solicitados, ya que respecto a las caracterizaciones iniciales han aumentado un promedio del 7%, pasando del 47% inicial al 54%, con máximos del 75%. Del mismo modo, se han rebajado los impropios. El hecho de que se realicen campañas de comunicación, produce una mejora en los resultados en cuanto a disminución de impropios.
- Haciendo un análisis global de la experiencia, sorprendente que el total de impropios ascienda a un 47% (materiales solicitados + (CA+)), cuando los valores medios de la Mancomunidad de la Ribera a la que pertenece el municipio de Cintruénigo se encuentran en el 19,7% (ejercicio 2021).

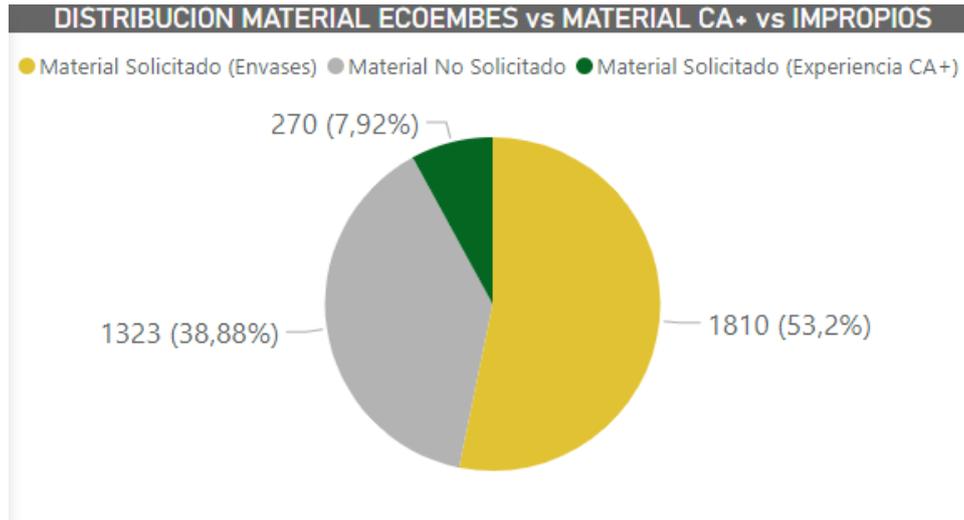


Gráfico 12. Valores promedio de las 14 caracterizaciones.

- La repercusión de la experiencia es positiva por el aumento de la captura de envases ligeros, y como consecuencia la minimización de impropios. En general, el descenso de los impropios es superior a la captura de materiales CA+.
- La proporción de impropios respecto a los materiales CA+ es casi 9 veces superior, luego es poco probable que sean estos materiales no deseados los que puedan producir interferencias en la selección de envases o problemas de calidad de los materiales seleccionados.
- Analizando las fichas de caracterización, se constata que un porcentaje elevado de estos impropios son plásticos y metales no envases y envases comerciales o industriales con elevado potencial de reciclaje. Nuevamente se constata que, para la mayor parte de la ciudadanía, el contenedor amarillo es el de los plásticos y no el de los envases domésticos.
- Centrando el análisis en los materiales plásticos y metales de interés, un 10 % de los plásticos y metales no envases solicitados ya estaban presentes en el contenedor antes de iniciar la experiencia, incrementándose hasta el 12% promedio durante la misma, sobre el total de estos materiales en el contenedor amarillo (de un 6% hasta un 8% respectivamente sobre el total de materiales en el contenedor). *(Ver resumen de resultados en ANEXO 1)*
- Respecto a los plásticos y metales no solicitados de otros orígenes (comercial-industrial-otros), durante la experiencia baja su proporción respecto a la situación previa, del 19% al 17% de media, y finalizada la experiencia se incrementa por encima del valor de la situación previa, con un 23% de presencia (respecto a total de plásticos y metales presentes en el contenedor). *(Ver resumen de resultados en ANEXO 1)*

- Por tanto, aun no habiendo solicitado para la experiencia materiales plásticos y metales (envase y no envase) con origen distinto al doméstico (comercial, industrial y otros), se comprueba que también llegan al contenedor amarillo. Según los resultados de las caracterizaciones, estos materiales están presentes casi en la misma proporción antes y durante el transcurso de la prueba. Los materiales plásticos y metales no solicitados se encuentran en una proporción del 11% en ambos contextos (respecto al total de plásticos y metales presentes en el contenedor). Por tanto, habiendo comprobado que estos materiales no se han incrementado, no afectan negativamente, porque ya se venían recibiendo en condiciones habituales (contenedor amarillo convencional), por lo que la ampliación de materiales CA+ no ha producido un efecto llamada para estos otros materiales. *(Ver resumen de resultados en ANEXO 1)*
- Parte de los materiales plásticos y de metal no envases (y envases no domésticos) que ya venían depositándose en el contenedor amarillo antes de iniciar la experiencia, tienen un potencial de reciclabilidad si son separados adecuadamente (principalmente en el triaje primario tal como venía recuperándolos la mancomunidad).

5.3. Análisis del resultado de la prueba de planta

Atendiendo a la composición del material estudiado, en total 2.119 kg, el material CA+ supone un 5,95%, el material solicitado un 62,7% y los impropios un 31,4%. El porcentaje de CA+ es similar al de las caracterizaciones iniciales, en las que no se solicitaban. Destaca el bajo porcentaje de impropios, respecto al resto de caracterizaciones. Pero aún es muy elevado respecto al de la Mancomunidad de Ribera o al de Navarra. Es un dato importante, ya que fuera de la experiencia piloto, el material CA+ también sería considerado como impropio, elevando el porcentaje de impropios al 37%. Por ello, cualquier extrapolación de datos que se pretenda hacer, ha de tener en cuenta esta circunstancia.

En cuanto al objetivo inicial de la prueba de planta, se pretendía conocer:

- Si los materiales CA+ acababan en rechazo y consecuentemente iban a vertedero
- Si acababan dentro de los trojes de fracciones solicitadas por Ecoembes y en este caso cumplían las Especificaciones Técnicas de Material Recuperado (ETMR) establecidas en el convenio vigente.
- Si acabando dentro de estos trojes, aun no cumpliendo las ETMR suponían un obstáculo en el proceso de reciclaje o si suponían un rechazo para el reciclador, en cuyo caso acabarían en otro vertedero
- Si eran retiradas por la planta en triajes ya existentes (traje primario) y enviadas a reciclador.
- Si suponían una afección en el funcionamiento habitual de la línea de selección.

Al colocar sacas específicas en los triajes primarios y en las cabinas de triaje para el material CA+ (sacas B) y para los rechazos (sacas C) no ha sido posible determinar donde hubiesen acabado los materiales CA+. Tampoco los plásticos no envases o envases industriales, que son considerados como impropios, pero que son la segunda fracción mayor tras el PET en el contenedor amarillo y que son potencialmente reciclables.

No obstante, ya que todo el material fue caracterizado tras la prueba, en el siguiente gráfico vamos a estudiar los puntos en que fueron separados los materiales CA+.

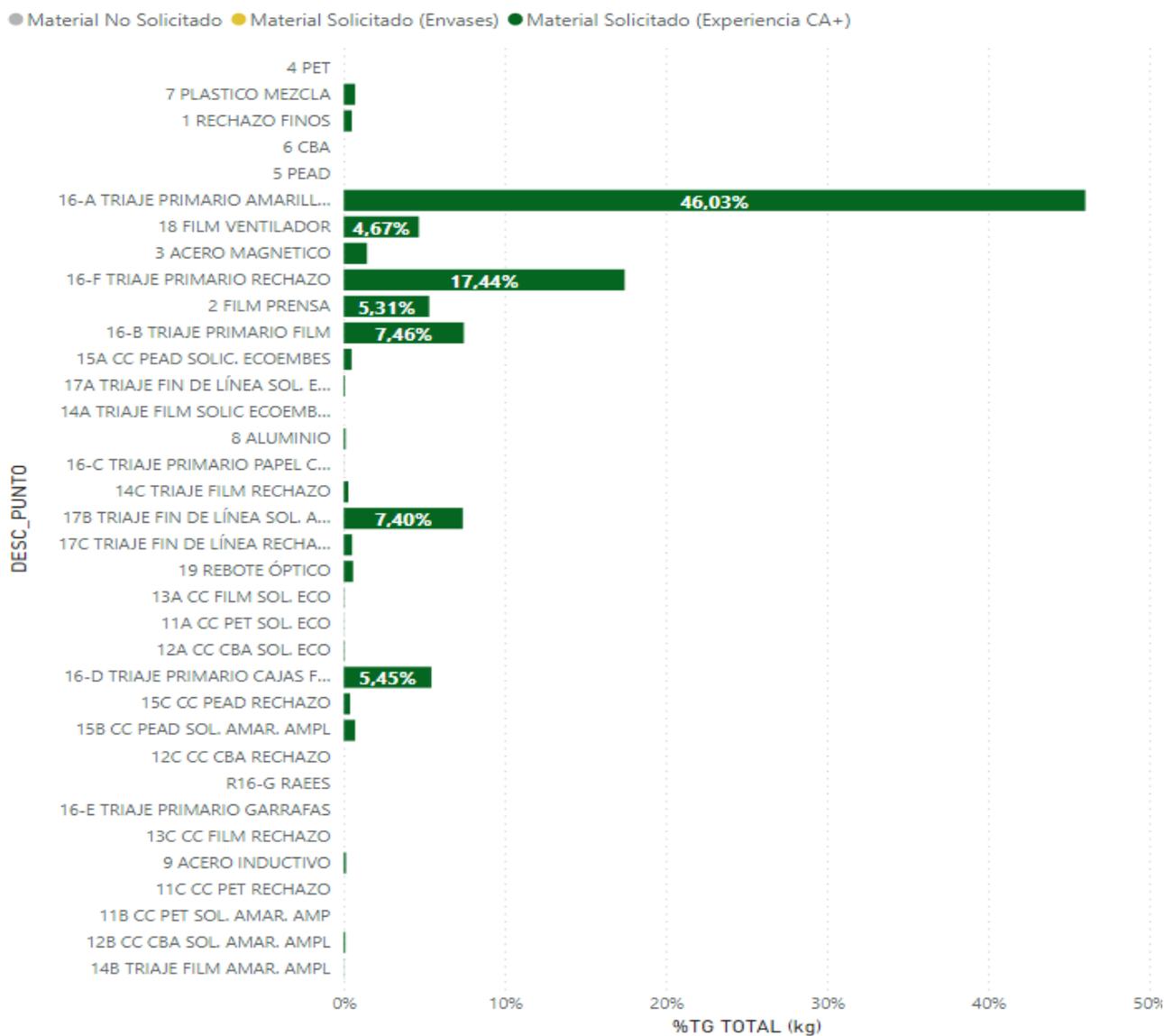


Gráfico 13. Puntos con materiales CA+ seleccionados.

El 76,38% de los materiales CA+ ha sido separado en el triaje primario. El 17,45% ha sido considerado erróneamente como rechazo. Es lógico, puesto que el personal de planta recibió una hora de formación en el que se les informo de la lista de materiales solicitado.

En el triaje fin de línea fue separado el 7,4% de CA+. Como puede verse, la cantidad de materiales CA+ que acaban en trojes de Ecoembes es insignificante, por lo que difícilmente puede comprometer la reciclabilidad y el cumplimiento de las ETMR de dichos materiales.

Por citar trojes/contenedores donde la presencia de materiales CA+ es relevante:

- film ventilador: Materiales CA+: 5,02 kg plástico (bolsas de basura) 0,12 kg de metales (impropio) y 0,75 kg de plásticos de juguetes y menaje. De un total de 95,58 kg de material en el troje 0,12 kg es el impropio atribuible a CA+.
- film prensa: 6,5 kg de bolsas de basura y otros plásticos. Han acabado en el lugar adecuado. Ningún impropio

En las fichas de caracterización del estudio de planta de ECOEMBES pueden consultarse todas las fichas de caracterización.

Por último, señalar que el porcentaje de material CA+ es similar al que se encuentra por defecto sin solicitar. También, que este 5,95% es 1/5 del porcentaje de impropios de la muestra.

Con estos datos, no es viable reducir la velocidad de la planta en más de un tercio y colocar triajes supletorios para recuperar estos materiales bajo la premisa de que su presencia puede suponer un incumplimiento de las ETMR.

5.4. Análisis del control de pesaje de la recogida del contenedor amarillo durante toda la prueba

Uno de los objetivos de la prueba piloto era extraer materiales plásticos y metales del contenedor de fracción resto para que se depositaran en el contenedor amarillo. A lo largo de la prueba no se ha hecho ningún seguimiento del contenedor de fracción resto. Se ha realizado un pesaje del contenedor amarillo, cuya evolución se refleja en el siguiente gráfico.

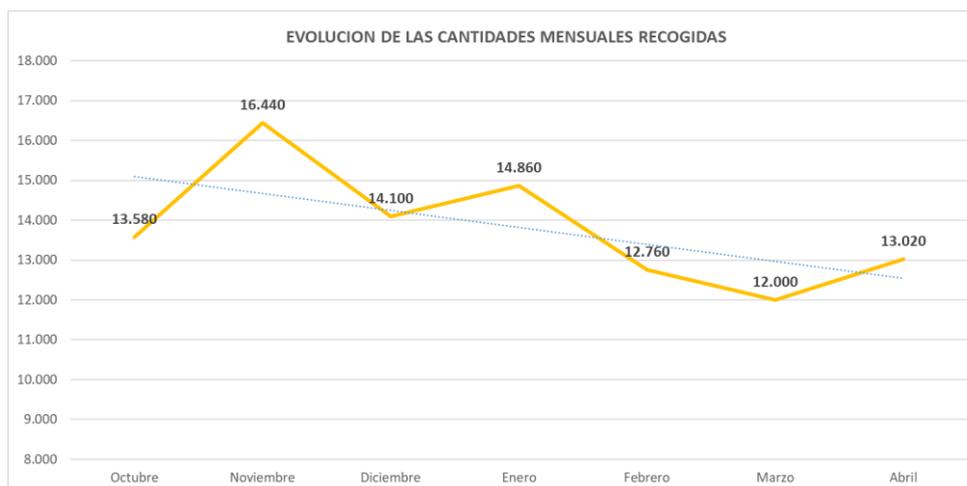


Gráfico 14. Evolución de las cantidades recogidas del contenedor CA+.

No se aprecia un aumento, más bien al contrario, de las cantidades recogidas. Lo cual es un indicio de que no ha habido trasvase de materiales de un contenedor a otro.

5.5. Análisis del informe de reciclabilidad de ANARPLA

El informe ANARPLA concluye que, “[...] es necesario el impulso de la selección de residuos plásticos no envases dentro de canales diferentes a la recogida selectiva de envases actual.”

En conversaciones posteriores con responsables de ANARPLA se indicaba el contenedor de la fracción resto como posible canal para la recogida de plásticos no envases. Dado el bajo índice de recuperación de materiales de las plantas de tratamiento mecánico-biológico, no parece una buena opción a corto plazo. Al menos hasta que la materia orgánica presente en la fracción resto disminuya hasta valores residuales.

Con esta esta conclusión, se obvia que en la actualidad ya hay presencia el contenedor amarillo materiales CA+, en proporción similar a la que se presentaron en la muestra para la prueba de selección.

Con las cantidades CA+ que por defecto llegan al contenedor amarillo, en la actualidad las plantas de selección de envases cumplen con las ETRM con amplitud, y en particular, la planta de Tudela ya tiene incorporado un triaje previo donde se separan materiales CA+ (en el que se ha cuantificado que se selecciona un 75% de materiales CA+), y no hay evidencias de que hayan surgido problemas técnicos por la presencia de materiales CA+.

Se hace referencia a los juguetes por la complejidad de su composición (multimaterial) pero realmente ha sorprendido la prácticamente ausencia de los mismos según han reflejado los resultados de las caracterizaciones. Ídem con los plásticos de automoción, construcción, pero estos no han sido solicitados en la experiencia como CA+.

No obstante, el informe ANARPLA nos aporta una visión nueva sobre los materiales que pedimos inicialmente en la prueba piloto.

Se identifican 6 grupos de residuos de interés para el sector del reciclado que se podrían admitir dentro del contenedor amarillo sin que tengan que ser seleccionados posteriormente de forma diferenciada para que se puedan reciclar en la planta de reciclado. Son los identificados en el informe como “+++”

- Táper de plástico fabricado en PP
- Film de envolver de PEBD
- Celofán de PP
- Funda de plástico guardarropa
- Bolsas de basura
- Cintas de señalización

Hay materiales calificados como del grupo “++” que pueden ser solicitados en futuras experiencias, ya que, debido a su tamaño, son separados en el triaje primario y enviados a reciclador por la propia planta. Por ello, no suponen un problema para el reciclador. Esto materiales son:

- Escobas y palos de plástico (traje primario)
- Paragüeros de plástico
- Transportín de mascotas
- Cubos, palanganas y orinales
- Cajas de fruta, verdura gran tamaño

El resto de materiales, podrían no ser solicitados en la lista de materiales debido a que pueden no ser reciclables directamente por el reciclador y porque las cantidades recogidas a lo largo de la experiencia y en la prueba de planta, son insignificantes.

Lo mismo ocurre con los materiales solicitados calificados en el grupo “+”. Teniendo en cuenta su baja reciclabilidad, bien pudieran no ser solicitados en futuras experiencias.

El hecho de reducir la lista de materiales, eliminando aquellos que sean problemáticos a la hora de reciclar o aquellos cuya recogida ha sido prácticamente residual simplificará el mensaje para el ciudadano en futuras experiencias de ampliación de residuos en el contenedor amarillo.

Han quedado fuera del alcance de este informe consideraciones sobre otros plásticos presentes en el contenedor amarillo y que, siendo la segunda fracción en peso del contenedor amarillo, son considerados como impropios.

5.6. Análisis de la experiencia piloto por parte de Mancomunidad de Ribera

Aunque en algunas reuniones mantenidas durante el desarrollo de la experiencia, la mancomunidad realizó cometarios que hacían entrever cuál era su posición, nos parece de interés disponer del feed-back de la mancomunidad sobre las conclusiones reflejadas en los informes de ANARPLA sobre la reciclabilidad de los materiales y de ECOEMBES sobre el estudio de viabilidad de recuperación de materiales solicitados, destacando los siguientes aspectos:

- Respecto a los resultados de las caracterizaciones hay que tener en cuenta que las caracterizaciones tienen asociado un margen de error elevado y no son fiables al 100%.
- No es cierto que la aparición de otros materiales no envases en el contenedor amarillo incremente los costes de explotación en el caso de la planta de selección de Tudela, ya que se lleva años separando en la misma materiales como plástico duro, PEAD (polietileno de alta densidad) no envase y chatarra, colocándolo en el mercado por nuestra cuenta, al ser residuos de envases que no pagan punto verde. Está claro que al contenedor llegan otros materiales reciclables no envase, pero son las plantas de selección las que decide separar o no separar esos materiales.
- Desde los comienzos de la recogida selectiva de envases ligeros no ha habido una buena asociación del usuario respecto al uso del contenedor. Para los ciudadanos lo más lógico es depositar cualquier tipo de plástico que considere reciclable, ya que no discierne entre si lleva punto verde o no. Incluso se arroja papel-cartón al contenedor amarillo aun teniendo el contenedor azul a lado. Lo que no contiene el amarillo satisfactoriamente es materia orgánica, lo que indica una buena asociación del usuario respecto al uso del contenedor.

Las implicaciones de que lleguen al contenedor materiales no envases similares a los envases adheridos son varias:

- Al sumarse al flujo de envases estos nuevos materiales no envase, los Sistemas Colectivos de Responsabilidad Ampliada (SCRAP) tendrían que asumir el coste de su gestión, ya que el reciclador no distingue entre un material con y sin punto verde mientras no le afecte a su proceso.
- Dado que el SIG abona los costes de recogida de envases en función de los impropios, si los materiales no envases dejan de contar como impropios, la cantidad a abonar a las entidades locales será mayor si se amplía el alcance de los materiales al contenedor amarillo, lo que podría afectar a los convenios suscritos entre las Entidades Locales y los SCRAPs.
- Los recicladores pueden aceptar en su flujo de envases parte de los materiales no envases (materiales identificados con “++” y “+++” en el informe emitido por ANARPLA) sin

considerarlos impropios o incumplimiento de la ETMR aunque no hayan pagado punto verde. Especialmente en el caso del plástico film y del plástico mix, que son las fracciones donde probablemente acabarían parte de los materiales no envases, su valor en el mercado es negativo ya que los recicladores no pagan por esas fracciones, sino que su gestión, implica un coste para el SIG.

- Si todos los materiales pagaran por la gestión, la situación del contenedor amarillo sería distinta. Debería intentarse desde la administración una modificación de la Ley de Envases en este sentido, ampliando el punto verde a otros materiales diferentes a envases.

5.7. Análisis DAFO de la experiencia piloto

Con el fin de identificar las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades asociadas a la prueba piloto para añadir nuevos materiales CA+ en el contenedor amarillo, se realizó el siguiente análisis DAFO:

<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diseño del listado de materiales sin análisis previo de reciclabilidad ▪ Alteración de las condiciones normales de operación de la planta de selección 	<p>AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantas adaptadas a selección de envases ▪ Riesgo de afección a las ETMR ▪ Materiales no envases sin eco diseño para el reciclaje
<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mayor conocimiento de la composición del contenedor amarillo ▪ Presencia de plásticos altamente reciclables “+++” 	<p>OPORTUNIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nuevas tecnologías para el tratamiento de plásticos ▪ Demanda plásticos > Oferta ▪ Relación calidad - precio

Tabla 6. DAFO asociado a la experiencia piloto CA+.

A. Debilidades

- La elección de los materiales solicitados se realizó entre técnicos de Ecoembes, del Gobierno de Navarra y GAN-NIK y de los responsables de la planta de envases de Tudela. No se envió el listado de materiales a ANARPLA para su valoración. Desde ECOEMBES se envió a ANARPLA un informe fotográfico con los materiales recuperados en caracterizaciones y en la prueba de planta para su valoración.

- ANARPLA emitió su informe de reciclabilidad de dichos materiales, el cual fue recibido a finales de julio de 2022, tres meses después del final de la prueba piloto.
- La prueba de selección de planta se hizo alterando las condiciones normales de funcionamiento de la planta. Se instalaron triajes suplementarios en el triaje primario y en los triajes de cabina. De esta forma, gran parte de los materiales solicitados CA+ fueron segregados del flujo habitual, por lo que no pudo comprobarse su afección a las ETMR en el caso de que hubieran caído a los trojes de materiales solicitados, ni su posible recuperación en caso de que hubieran acabado en el rechazo fin de línea.

B. Amenazas

- Las plantas de triaje de envases están orientadas a la recuperación y separación de envases. La presencia de materiales no envases puede comprometer el cumplimiento de las ETMR y dificultar su reciclado.
- Si se solicitan nuevos materiales al contenedor amarillo y no se escalan los triajes manuales y mecánicos para la recuperación de estos materiales, pueden acabar en el rechazo fin de línea a vertedero o en trojes inadecuados, en cuyo caso supondrían un rechazo a la entrada del reciclador.
- Muchos materiales plásticos no envases, carecen de eco diseño para el reciclaje.

C. Fortalezas

- La prueba ha servido para conocer de forma detallada la composición del contenedor amarillo y corroborar que la ciudadanía deposita en el contenedor amarillo materiales plásticos y metálicos no envases, además de envases comerciales e industriales. El reciente RD 1055/2022 de envases obliga a los productores de estos envases a constituirse como SCRAP y, por tanto, hacerse cargo de la gestión de estos envases.
- Se han detectado residuos plásticos no envases, denominados “+++” por ANARPLA que pueden ser reciclados por recicladores de envases.

D. Oportunidades

- El sector del reciclaje químico de plásticos está en continuo avance. Procesos como el craqueo avanzado con vapor, aplicable a todo tipo de plásticos, permite la recuperación de monómeros de plástico de calidad original. Gran parte de los plásticos envases y no envases que actualmente no se reciclan, pero que se depositan en el contenedor amarillo sin solicitarse, podrían en un futuro cercano ser objeto de recuperación a través de nuevos procesos de reciclaje.

- Hay mayor demanda de plásticos para reciclaje que oferta. El precio está en función del material y de la calidad. A esto hay que sumar que los impuestos al vertido aumentan y la prohibición de vertido de materiales reciclables. Esto hace que materiales cuya rentabilidad en el reciclaje es nula o ligeramente negativa, sea en un futuro cercano más positiva.

6. CONCLUSIONES

Las conclusiones de este informe han sido consensuadas entre técnicos de Gobierno de Navarra y ECOEMBES.

6.1. Sobre la lista de materiales CA+ solicitados

En la elaboración de la lista de los nuevos materiales de plástico, metal y madera no envases a solicitar para llevar a cabo la experiencia piloto CA+, se tuvieron en cuenta las siguientes premisas:

- Que los nuevos materiales solicitados tuvieran un origen doméstico, es decir, que fueran generados en los hogares. Los materiales de origen claramente comercial, industrial u otros orígenes se computaron como impropios en el desarrollo de las caracterizaciones en la planta de envases.
- Que todos los materiales a solicitar fuesen reciclables o potencialmente reciclables. Se realizó un análisis de reciclabilidad de los materiales CA+ solicitados posterior a la prueba de caracterización en la planta de envases. Este análisis fue llevado a cabo por ANARPLA. El informe fue recibido el 27 de julio de 2022, tres meses después de finalizar la prueba piloto. Hubiera sido deseable realizar el análisis previo a la experiencia. De esta forma se hubieran solicitado algunos materiales nuevos, y se hubieran dejado de solicitar otros, cuya baja reciclabilidad se ha conocido *a posteriori*.
- No incluir materiales de flujos de residuos con canales de recogida ya establecidos, por ejemplo, servicio puerta a puerta y puntos limpios (residuos voluminosos).
- Evitar materiales que pudieran ocasionar problemas en la recogida, operatividad y mantenimiento de la planta. Por ello, la lista de nuevos materiales solicitados fue consensuada entre técnicos del Gobierno de Navarra, Ecoembes y la Mancomunidad de Ribera, propietaria de la planta de envases, con el objeto de descartar la solicitud de materiales que podrían causar alguna afección en el funcionamiento de la planta. A lo largo de toda la prueba, la planta no ha reportado incidencia alguna al respecto.

6.2. Sobre los resultados de las caracterizaciones

En una primera fase, la experiencia ha consistido en cuantificar y determinar la influencia de solicitar en el contenedor amarillo nuevos materiales de plástico, metal y madera no envases. Para ello, durante el periodo en el que ha tenido lugar la experiencia, se realizaron 14 caracterizaciones del contenedor amarillo para determinar su composición. Se caracterizaron 2 muestras previas al inicio de la experiencia para disponer de datos de la situación de partida, 10 muestras durante la experiencia y 2 muestras *a posteriori*, tras la finalización del periodo de solicitud de los nuevos materiales.

Analizando los resultados promedio obtenidos para los grupos de materiales de interés solicitados (materiales plásticos y de metal no envases solicitados y envases ligeros), y materiales no solicitados o impropios, en las diferentes etapas del desarrollo de la experiencia, se llega a las siguientes conclusiones (*Ver apartado 4.2. Resultados de las caracterizaciones del contenedor amarillo*):

1. Los nuevos **materiales CA+ solicitados en la experiencia** ya estaban presentes en el contenedor amarillo previo al inicio de la experiencia en una proporción del **6%** (promedio de las 2 muestras previas). Durante el periodo que ha durado la experiencia, estos materiales se han incrementado hasta el 8% (promedio de las 10 muestras) respecto al total de materiales presentes en el contenedor. Se han alcanzado valores máximos del **12-13%**, coincidentes con el refuerzo de las campañas de comunicación, y mínimos del 5% (en la prueba de planta). Cualquier cambio en la recogida selectiva de residuos conlleva tiempo para interiorizar el mensaje y que se vean reflejados los efectos a medio o largo plazo.
2. En definitiva, los materiales CA+ han aumentado en 2 puntos porcentuales respecto a los que ya se venían recibiendo en el contenedor amarillo convencional sin solicitarse. Respecto al material madera que se incluyó como solicitado CA+, la captura ha sido mínima en relación a las cantidades totales depositadas en el contenedor. (*Ver Gráfico 7. Distribución de materiales en kg. del total de caracterizaciones*)
3. Durante el transcurso de la experiencia, no se pudo contrastar empíricamente un descenso de las cantidades de los materiales plásticos y metálicos no envases (CA+) recogidos en la fracción resto, al no caracterizar esta fracción, aunque sí un incremento de su proporción en lo depositado en el contenedor amarillo.
4. Indirectamente, sin ser uno de los objetivos de la experiencia, la ampliación de materiales CA+ ha derivado en un aumento del porcentaje de envases ligeros solicitados debido al efecto de unas campañas de comunicación muy intensivas, donde se reforzó el mensaje de que el objeto del contenedor amarillo convencional es recoger solo los envases domésticos, de forma que los envases ligeros, han aumentado tres puntos porcentuales, pasando del 51% al 54%, lo que supone un incremento del **6%** respecto a la situación de partida.

5. Como consecuencia del incremento tanto de los materiales CA+, como de los envases ligeros, los materiales no solicitados o impropios se han situado en un **37%**. (Ver Apartado 4.2 Tabla 4).
6. Centrando el análisis en los materiales plásticos y metales de interés, un **8%** de los plásticos y metales no envases solicitados estaban presentes en el contenedor antes de iniciar la experiencia, incrementándose hasta el **12%** promedio durante la misma, sobre el total de estos materiales en el contenedor amarillo (de un **6%** hasta un **8%** respectivamente sobre el total de materiales en el contenedor).
7. Respecto a los plásticos y metales no solicitados de otros orígenes (comercial-industrial-otros), durante la experiencia prácticamente se mantiene su proporción respecto a la situación previa, estando presentes en un **17%** de media, en menor proporción que antes de la experiencia con un 19%.
8. Aun no habiendo solicitado para la experiencia materiales plásticos y metales (envase y no envase) con origen distinto al doméstico (comercial, industrial y otros), se comprueba que también llegan al contenedor amarillo. Según los resultados de las caracterizaciones, estos materiales están presentes casi en la misma proporción antes y durante el transcurso de la prueba. Los materiales plásticos y metales no solicitados se encuentran en una proporción del 11 % en ambos contextos respecto al total de materiales en el contenedor. Por tanto, habiendo comprobado que estos materiales no se han incrementado, no afectando negativamente, ya que se venían recibiendo en condiciones habituales (contenedor amarillo convencional), la ampliación de materiales CA+ no ha producido un efecto llamada para estos otros materiales. *(Ver resultados en Anexo 1)*
9. Parte de los materiales plásticos y de metal no envases (y envases no domésticos) que ya venían depositándose en el contenedor amarillo antes de iniciar la experiencia, tienen un potencial de reciclabilidad si son separados adecuadamente (principalmente en el triaje primario tal como venía recuperándolos la mancomunidad).

6.3. Sobre los resultados de la prueba de selección

Prácticamente en la recta final de la experiencia, tras ejecutar las campañas de comunicación previstas, se pasa a realizar una prueba de selección en planta para una muestra de material recibido en el contenedor amarillo, concluyendo que:

10. Para el desarrollo de la prueba en planta, se modificó la operatividad de la misma respecto a las condiciones normales de funcionamiento al introducirse triajes manuales adicionales en diferentes puntos, para permitir la selección de los materiales CA+ en sus diferentes corrientes, lo que derivó en que la velocidad de procesamiento del material en la prueba se redujera de 3 t/h a 1,9 t/h. Esta modificación no ha permitido comprobar el flujo real que habrían seguido los diferentes plásticos y metales no envase, aunque es de esperar que hubieran acabado mayoritariamente en las balas de metales y de plástico mezcla, pero es un aspecto que no se ha podido contrastar. Tampoco ha permitido comprobar la posible

afección de los materiales CA+ a las Especificaciones Técnicas de los Materiales Recuperados (ETMR) en las balas de materiales recuperados.

11. En la muestra recogida para la prueba de selección, al igual que en el resto de las muestras caracterizadas, antes, durante y a posteriori de la experiencia, hay presencia de plásticos y metales no envases CA+, materiales envases, y materiales no envases comerciales/industriales considerados impropios, al igual que se venían recibiendo en la planta de selección en las entradas del contenedor amarillo convencional, pero la proporción de materiales CA+ es menor, **5%**, que el promedio de las 10 caracterizaciones registrado en la experiencia, 8%, así como una mayor presencia de envases 63% y menor proporción de impropios 31%.
12. En las condiciones operativas de la prueba (diferentes a las habituales), el 76 % del material plástico y metálico no envase CA+ recuperado durante la prueba fue separado en el triaje primario, manteniendo la operativa habitual de materiales seleccionados y recuperados separadamente en planta. Se trata de cajas de plástico, chapajo, y envases de PEAD de origen comercial/industrial diferenciando entre blanco y de color, dado su diferente valor de mercado y la necesidad de someterse a diferentes procesos de reciclado. *(Ver apartados 4.3 y 5.3)*
13. Los materiales CA+ no separados en el triaje primario, que son el **24%** en peso del material CA+ depositado en el contenedor, son el 1,1% sobre el total de residuos recibidos en el contenedor amarillo), se recuperaron en un triaje manual posterior.

6.4. Sobre los costes asociados a la ampliación de materiales CA+

En cuanto al aumento de costes asociados a la recogida, los datos registrados de las pesadas del camión de recogida durante los meses de la experiencia, evidencian que no hay un aumento significativo de las cantidades recogidas a lo largo de la experiencia (la línea de tendencia decrece durante los 6 meses en los que se ha pesado la totalidad del contenedor amarillo), por lo que difícilmente pueden aumentar los costes de la recogida. *(Ver gráfico correspondiente en Anexo con la evolución de los pesajes del contenedor amarillo CA+ antes, durante y después de la experiencia).*

En todo caso, dado que han aumentado tanto los envases y los materiales CA+, detrayéndose los impropios, podría haber un incremento en los ingresos asociados al reciclado por la recuperación de más envases y materiales, y una reducción en los costes de vertido. No obstante, el sistema de gestión, no financiaría la parte de estos materiales recogidos y recuperados, que seguirían siendo considerados impropios.

Sobre el triaje primario, podría escalarse dado que ha sido el lugar donde se ha concentrado la recuperación de la mayoría de los nuevos materiales solicitados, para aumentar la captura de materiales reciclables, en cuyo caso habría que estudiar el balance gastos-ingresos.

6.5. Sobre la reciclabilidad de los nuevos materiales solicitados

Atendiendo a la clasificación del potencial de recuperación y reciclado de los materiales CA+ solicitados en el contenedor amarillo según estudio de ANARPLA:

- Se recogen materiales plásticos no envase en el contenedor amarillo ampliado que tienen un potencial alto de recuperación y reciclado (ver materiales “+++” del Anexo ANARPLA).
- Se recogen materiales plásticos no envase en el contenedor amarillo ampliado que tienen un potencial alto de reciclado siempre que se recojan y se entreguen a un reciclador de manera separada (ver materiales “++” del Anexo ANARPLA).
- Se recogen materiales plásticos no envase en el contenedor amarillo ampliado que no son reciclables en la actualidad (ver materiales “+” del Anexo ANARPLA).

6.6. Recomendaciones para futuras experiencias piloto

Es necesario conocer bien la composición del contenedor amarillo, mediante caracterizaciones en un ámbito mayor al de un municipio. Se ha visto en esta experiencia, que con valores tan elevados de impropios, trasladar los resultados a otros ámbitos lleva consigo asumir un alto margen de error.

Sobre la lista de materiales, será fundamental analizar previamente la reciclabilidad de los materiales a solicitar, con los gestores finales para centrar el estudio y la recuperación en aquellos materiales que en efecto acabaran reciclándose, en particular sobre los materiales plásticos y multimaterial, de manera que no suponga una pérdida de calidad de los materiales obtenidos.

Asimismo, escalar los triajes de la planta de envases para poder recuperar más materiales que los envases domésticos. Lo lógico sería escalar los triajes para recuperar aquellos materiales que sean técnica y económicamente viables, sin que suponga un incremento de coste en la planta de selección.

7. PROXIMOS PASOS

Se considera interesante continuar avanzando en el conocimiento del comportamiento de la ciudadanía en la recogida selectiva del contenedor amarillo, y cómo interpreta ésta los mensajes en cuanto a los materiales a depositar en este contenedor. No obstante, la entrada en vigor del nuevo real decreto de envases probablemente traiga consigo modificaciones en los materiales solicitados en el contenedor amarillo, luego habrá que esperar a ver el alcance conforme se vayan implementando los nuevos aspectos legales relativos a los envases.

Respecto a la lista de materiales, dado que en el contenedor convencional llegan plásticos y metales de origen no doméstico (automoción, construcción, etc.) sin haberlos solicitado, estos materiales también podrían ser objeto de una valoración de su reciclabilidad. No se solicitarían en el contenedor, pero si habría que tenerlos en cuenta para su posible selección si concluye son reciclables. Además, en esta experiencia se ha valorado los materiales desde el punto de vista del reciclado, pudiendo contemplarse otras opciones de valorización para materiales con dificultades para el reciclado.

Podría ser interesante replicar esta experiencia en alguna entidad de mayor población supliendo las carencias que se han dado en el desarrollo de esta primera experiencia. Ya no partiríamos de cero. Se ha obtenido mayor conocimiento sobre los materiales que en la actualidad son viables para el reciclado, luego una futura nueva lista de materiales estaría más acotada considerando preferentemente aquellos materiales altamente reciclables, y otros reciclables aunando cantidades de interés para su demanda por el sector del reciclaje.

En cuanto a las plantas de selección existentes, habría que analizar el alcance actual de separación y clasificación de materiales en la fase inicial de triaje primario o en el triaje fin de línea, para determinar que materiales ya se están separando en cada planta para valorar un escalado a otros materiales susceptibles de reciclado.

Y, en cualquier caso, contemplar el un estudio económico detallado de para conocer el balance real de gastos-ingresos asociados de cada una de las etapas involucradas con el contenedor amarillo: recogida, recuperación, reciclado de materiales y comunicación-sensibilización ciudadana.

ANEXO 1. RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS

DISTRIBUCION DEL TOTAL DE MATERIALES DEL CONTENEDOR CA+								
	PREVIA-EXP. (Promedio 2 muestras)		EXPERIENCIA (Promedio 10 muestras)		POST-EXP . (Promedio 2 muestras)		PRUEBA (1 muestra)	
Material No Solicitado	117,99	48%	91,18	37%	87,645	37%	665,14	31%
Material Solicitado (Envases)	115,58	47%	132,12	54%	128,90	55%	1327,59	63%
Material Solicitado (Experiencia CA+)	14,02	6%	20,18	8%	19,91	8%	126,14	6%
TOTAL	247,59	100%	243,48	100%	236,45	100%	2118,87	100%

DISTRIBUCION DE LOS MATERIALES NO SOLICITADOS EN EL CONTENEDOR CA+								
	PREVIA-EXP. (Promedio 2 muestras)		EXPERIENCIA (Promedio 10 muestras)		POST-EXP (Promedio 2 muestras)		PRUEBA (1 muestra)	
Material No Solicitado	117,99	48%	91,18	37%	87,65	37%	665,14	31%
Plástico y metales	27,165	11%	27,76	11%	35,78	15%	120,43	6%
Resto de materiales	90,83	37%	63,42	26%	51,87	22%	544,71	26%
No solicitado + (CA+)	121,85	49%	111,36	46%	107,55	45%	791,28	37%
Solicitado Ecoembes	128,94	51%	132,12	54%	128,90	55%	1327,59	63%
TOTAL	250,79	100%	244,06	100%	236,45	100%	2118,87	100%

MATERIAL PLASTICOS Y METALES (Sobre el total de plástico y metales presente en el contenedor CA+)								
	PREVIA-EXP. (Promedio 2 muestras)		EXPERIENCIA (Promedio 10 muestras)		POST-EXP (Promedio 2 muestras)		PRUEBA (1 muestra)	
Material No Solicitado	27,17	19%	27,76	17%	35,78	23%	120,43	9%
Material Solicitado (Envases)	101,79	71%	114,25	71%	106,72	69%	1166,07	85%
Material Solicitado (Experiencia CA+)	13,64	10%	19,17	12%	12,08	8%	82,01	6%
TOTAL Plásticos y metales	142,59	57%	161,17	66%	154,58	65%	1368,51	65%
TOTAL	250,79	100%	244,06	100%	236,445	100%	2118,87	100%
Plástico y metal (CA+) + No solicitado		29%		29%		31%		15%

MATERIAL PLASTICOS Y METALES (Sobre el total de materiales presentes en el contenedor CA+)								
	PREVIA-EXP. (Promedio 2 muestras)		EXPERIENCIA (Promedio 10 muestras)		POST-EXP (Promedio 2 muestras)		PRUEBA (1 muestra)	
Material No Solicitado	27,17	11%	27,76	11%	35,775	15%	120,43	6%
Material Solicitado (Envases)	101,79	41%	114,25	47%	106,72	45%	1166,07	55%
Material Solicitado (Experiencia CA+)	13,64	5%	19,17	8%	12,08	5%	82,01	4%
TOTAL Plásticos y metales	142,59	57%	161,17	66%	154,58	65%	1368,51	65%
TOTAL	250,79	100%	244,06	100%	236,45	100%	2118,87	100%
Plástico y metal (CA+) + No solicitado		16%		19%		20%		10%

VARIACIONES vs CARACTERIZACION PRE-EXPERIENCIA	EXPERIENCIA (Promedio 10 muestras)	POST-EXP (Promedio 2 muestras)	PRUEBA (1 muestra)
Variación Material Ecoembres	6%	6%	22%
Variación CA+	46%	49%	5%
Variación Impropios (No solicitado)	-21%	-22%	-15%
Variación materiales impropios (menos plasticos y metales)	-29%	-40%	-30%
Variación Impropios (No solicitado + CA+)	-14%	-15%	-30%

