



CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS MAIO 2021

RESUMO

Unha das accións de seguimento despois da implantación do modelo de segregación interno nos centros da UDC é a comprobación da calidade da separación dos residuos. Nesta ocasión responde aos novos modelos implantados nas Facultades de Ciencias (Campus A Zapateira) e de Economía e Empresa (Campus Elviña), que durante o curso 2020/2021 dotaron de illas de separación nos corredores dos centros para a diferenciación das tres fraccións principais xeradas (FORM-FIRM-P/C)¹, e respondendo ao modelo de recollida separada (RS) do ámbito Nostián. Ademais, ambos centros dispuxeron unha área principal de recollida doutros materiais reciclables: pilas, aceite, tóner, vidro.

Ambas facultades están adheridas ao programa Green Campus:

- Facultade de Ciencias: <https://ciencias.udc.es/gl/green-campus>
- Facultade de Economía e Empresa: <https://www.economicas.udc.es/gl/pag/464/comite-ambiental-fee/>

Despois da análise dos datos, pódese concluír que a captura de materiais nas tres fraccións principais é moi boa, entre o 75 e 91%.

Nos colectores azuis de **papel e cartón** (P/C) detectouse a presenza de impropios, principalmente vasos de bebidas quentes e panos hixiánicos, resultando en índices de propios (Ip)² entre o 80% e 85%, valores inferiores aos de anteriores caracterizacións noutros centros, que estaban por encima do 95%.

A bolsa verde correspondente á **materia orgánica** ou FORM, tivo uns resultados moi axeitados en canto a materiais propios: no colector verde en termos xerais, non se depositaron outros materiais que non fosen orgánicos, acadando 92-95% propios. Porén, detectouse que esta fracción orgánica se estivo a depositar tamén no colector de FIRM, facendo que este aparecera só con 33-57% de propios.

A análise da captura dos **materiais inertes** ou FIRM mostrou que se estivo a recoller correctamente no seu depósito, se ben con marxe a mellora (captura > 81%).

Os bos resultados das recollidas implantadas nas áreas comúns das facultades animan a facer extensivo o modelo a despachos, aulas (no caso da FEE) e outros lugares específicos.

¹ FORM: Fracción orgánica do residuo municipal; FIRM: Fracción inerte do residuo municipal; P/C: papel e cartón.

² Ip: Índice de propios, en %

FACULTADE DE CIENCIAS

O 22 de maio realizouse a caracterización dos residuos acumulados de dous días (martes e mércores), procedentes dos corredores da facultade e illa principal do vestíbulo. Nesta facultade instaláronse as illas de separación o 24/11/2020, levaban polo tanto 6 meses de funcionamento ordinario no momento deste estudo.

Foron localizados en total 16 puntos de recollida, que responderon á distribución segundo afluencia de persoas nos distintos corredores da facultade. Nesta caracterización só se analizou a calidade da separación das illas, non se atendeu aos residuos dos baños, despachos, biblioteca, laboratorios.

A instalación das illas estivo acompañada da retirada das papeleiras das aulas e da difusión da información:

- Campaña de cartelería informativa elaborada pola bolsa Green Campus da Facultade no curso 2020/2021, Virginia Cendán.
- Campaña de mini-charlas en aula dirixida principalmente a alumnado de 1º curso.
- Localización da exposición de residuos “O lixo na UDC – Modelo Nostrián” con organización dunha visita guiada telemática que se pode seguir na canle YouTube da OMA:
<https://www.youtube.com/watch?v=NYEvnmmKA8&t=2816s>



Imaxe 1. Cartelería elaborada no Green Campus Ciencias para a difusión e información da separación adecuada do lixo na facultade. (a) cartaz localizado nos taboleiros das aulas e zonas comúns, con foto dunha illa de separación da facultade, (b) cartaz localizado en cada illa de separación, (c) cartaz localizado nos laboratorios de prácticas.

Os resultados da caracterización móstranse na Táboa 1. Estimouse que o depósito nas illas de recollida selectiva foi de 7,16 kg/día³, sen poder concretar a % que esta cantidade representou

³ A caracterización global realizada en novembro de 2019 deu unha taxa de xeración de 25,5 kg/d (taxa per cápita de 20,2 g/d, maior que a doutros centros da UDC). Disto derivábase que os residuos afectados polo novo sistema atinxirían o 28,2% do total xerado no centro, mais esta porcentaxe podería ser maior, xa que a presencialidade en maio de 2021 estimábase inferior á de novembro de 2019, polas restricións e cambios relacionados coa COVID-19.



sobre o total da facultade, dado que esta convocatoria estivo dirixida especialmente a análise da calidade da separación nas illas recentemente implantadas. Nunha futura convocatoria sería conveniente cando menos, facer as pesadas do lixo que se destina a recollida indiferenciada: baños, despachos, biblioteca, laboratorios de investigación.

Coa implantación do modelo conseguiuse unha correcta **RS do 79,5% dos residuos xerados nas zonas comúns da facultade**⁴. O 20,5% restante correspondeu a impropios, que principalmente foron residuos que deberían ir aos tres colectores tipo, pero apareceron mal depositados (13%). Ademais apareceron outros impropios, como os líquidos (botellas sen baleirar) atinxindo o 6% en peso do total dos residuos caracterizados. Aínda que con aparición mais anecdótica, tamén apareceu vidro e RAEES (1,1 e 0,5%, respectivamente), un tipo de residuos que debería depositarse no seu colector específico. Estas cifras e as correspondentes á produción en peso (kg/día) móstranse na Táboa 1.

Táboa 1. Resultados da caracterización de residuos na Facultade de Ciencias (maio 2020)

	kg/d	% Total RM	%RS
Illas RS 3 fraccións			
P/C	1,94	27,1	34,1
FORM	2,62	36,6	46,1
FIRM ^a	1,13	15,8	19,9
Recollida separada	5,69	79,5	100
Impropios			
Líquidos	0,43	6,0	
Vidro	0,08	1,1	
RAEES	0,03	0,5	
Outros mal depositados (P/C, FORM e FIRM)	0,93	13,0	
Total mal depositado	1,47	20,5	

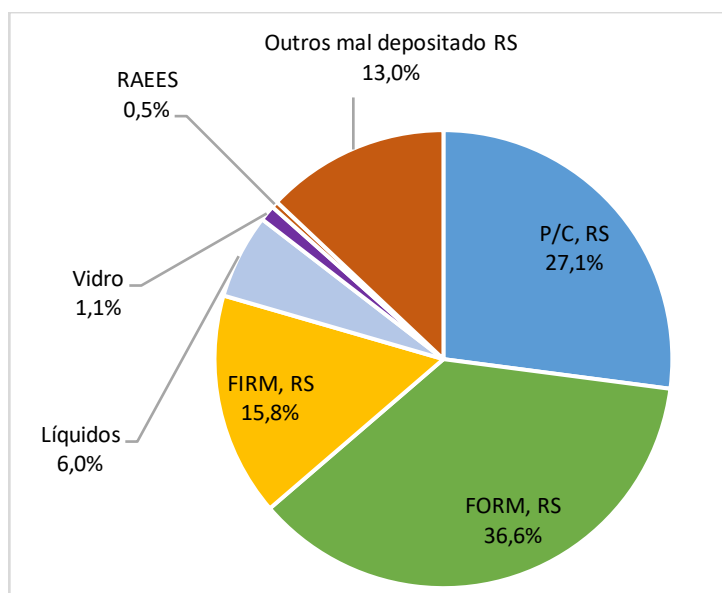
^a Tamén se determinou o contido en aluminio, que atinxiu o 1,4% do total e 7,7% de FIRM (o 95% do mesmo presente en FIRM).

Na RS procedente das illas de separación da facultade a fracción predominante en peso foi a materia orgánica (46,1% da RS), seguida polo P/C co 34,1%. A FIRM estivo representada case exclusivamente por envases lixeiros e foi do 19,9% da RS. A composición dos residuos caracterizados móstrase na Gráfica 1. Esta distribución dos materiais fixo patente a necesidade que había de recoller separadamente a fracción orgánica que antes da implantación do modelo estaba indo xunto a FIRM.

Ademais, na Táboa 2 detállase o posíbel destino dos residuos mal depositados. O índice de captura combinado coa proporción de propios mostrou que a parte que non se captura en FORM

⁴ Porén, este índice de RS podería corrixirse á baixa, se aplicamos o criterio de exixir unha calidade mínima (p.e. 85%) no contdor de FIRM. Como se verá na Táboa 2, este contedor rexistrou unicamente un 57,1% de propios, lonxe dese 85% mínimo. Se desbotamos o contido de FIRM como RS, o valor global desta correspondería unicamente ás fraccións FORM e P/C, que sumarían.

(21,8%) puido ir principalmente a FIRM, de aí a baixa porcentaxe de materiais propios (57,1%), e en parte tamén a P/C, que contivo o 19,2% de impropios.



Gráfica 1. Composición do lixo caracterizado na Facultade de Ciencias. % por fracción do total caracterizado.

Táboa 2. Calidade da RS na F. Ciencias. Índice de captura e Índice de propios en cada colector.

Bolsa	verde	azul	amarela
Material	FORM	P/C	FIRM
Propios (%Ip)	94,4	80,8	57,1
Captura (%Ic)	78,2	94,8	86,8

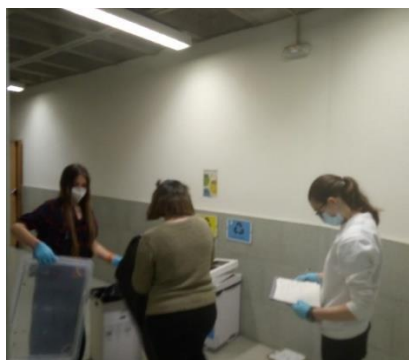
Na Facultade de Ciencias detectouse que a illa principal de RS localizada no vestíbulo podería ampliarse e unificarse coas recollidas específicas (pilas, RAEES, tóner, vidro...).

Un detalle a compartir neste estudo foi o rexistro dun residuo composto que aínda sendo mais común en vivendas, tamén aparece nesta ocasión na Facultade: as cápsulas monodose de café, datos que se mostran nas imaxes da páxina 6 e a Táboa 3. De 18 g que pesa de media cada cápsula, o 48% é líquido (impropio para a destinar a calquera das fraccións de RSU), e só o 20% corresponde ao envase que sería adecuado depositar en FIRM (que é o destino indicado polos produtores). Convértese polo tanto nun residuo complexo, composto por distintas fraccións que fan irrecuperables todas elas.

Táboa 3. Estudo da distribución en pesos e % dos residuos de cápsulas monodose de café.

Uds.	14	1	%
Borras de café (kg)	0,08	0,0057	32
Envase (kg)	0,05	0,0036	20
Líquido (kg)	0,12	0,0086	48

Reportaxe fotográfica



Un dos grupos de traballo facendo as tarefas de separación, pesada e rexistro dos datos.



Evidencias de mala separación no colector de P/C, porque aparecen vasos de EPS e panos hixiénicos.



Evidencias de mala separación no colector de FIRM, porque aparecen vasos de papel, materia orgánica, líquido nas botellas, papel e RAEES.



Caso das cápsulas monodose de café: o maior peso represéntano os residuos líquidos e de borras de café (80%).



Exemplo mal depositado: non separar a materia orgánica e o envase, fai que sempre vaia estar mal depositado o conxunto do residuo e fai irrecuperables as fraccións.

FACULTADE DE ECONOMÍA E EMPRESA

O 22 de maio realizouse a caracterización dos residuos acumulados de dous días (martes e mércores), procedentes dos corredores da facultade e illa principal do vestíbulo. Nesta facultade instaláronse as illas de separación o 09/04/2021, levaban polo tanto 1,5 meses de funcionamento ordinario no momento deste estudo.

Foron localizados en total 17 puntos de recollida, que responderon á distribución segundo afluencia de persoas nos distintos corredores e na biblioteca da facultade. Nesta caracterización só se analizou a calidade da separación das illas, non se atendeu aos residuos dos baños nin despachos.

Respondendo ás medidas de prevención da Covid-19, a localización do xel hidroalcolico para a desinfección de mans ás entradas da facultade, necesitou de colocar cubos para recoller os goteos do mesmo. A pesar da correcta sinalización informativa, a comunidade universitaria tamén os está utilizando como depósito de lixo indiferenciado, que ademais se pode ver incrementado pola localización xusto nas entradas á facultade. Estes cubos ao non responder á liña de depósitos de lixo, tampouco se caracterizaron neste estudo.

A instalación das illas estivo acompañada da retirada das papeleiras das aulas e dunha campaña de difusión da información:

- Campaña de cartelería informativa localizada nos taboleiros da Facultade e nas illas principais de RS (Imaxe 2).
- Campaña de mini-charlas en aula dirixida principalmente a alumnado de 1º curso.
- Localización da exposición de residuos “O lixo na UDC – Modelo Nostián” no vestíbulo da Facultade para visita libre.



Imaxe 2. (a) Imaxe dunha illa de RS na FEE, (b) Cartelería de difusión e información da separación adecuada do lixo na facultade, localizada nos taboleiros de zonas comúns e nas illas de RS principais.

Os resultados da caracterización móstranse na Táboa 4. Estimouse que o depósito nas illas de recollida selectiva foi de 3,31 kg/día, sen poder concretar a % que esta cantidade representa



sobre o total da facultade, dado que esta convocatoria estivo dirixida á análise da calidade da separación nas illas recentemente implantadas. Nunha futura convocatoria sería conveniente cando menos, facer as pesadas do lixo que se destina a recollida indiferenciada: baños e despachos principalmente.

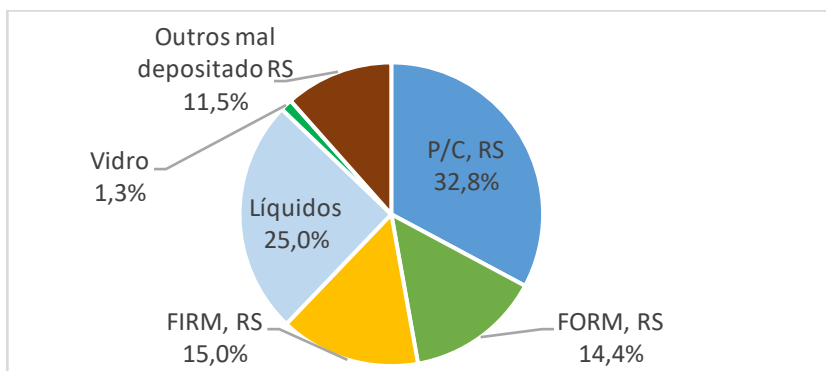
Coa implantación do modelo conseguiuase unha correcta **RS do 62,1% dos residuos xerados nas zonas comúns da facultade**⁵. O 37,9% restante correspondeu a impropios, principalmente líquidos (botellas sen baleirar) que ascenderon ao 25% en peso do total caracterizado, e seguido co 11,5% de materiais mal depositados das 3 fraccións FORM-FIRM-P/C. A presenza de vidro foi baixa (1,3%) e non apareceron outro tipo de impropios. Estas cifras e as correspondentes á produción en peso (kg/día) móstranse na Táboa 4.

Nas illas de separación da FEE a fracción predominante en peso foi o papel e cartón e representou mais da metade da RS (52,8%), seguido polas fraccións orgánica e inerte case a partes iguais (23,1% FORM e 24,1% FIRM). A composición dos residuos caracterizados móstrase na Gráfica 2. A Táboa 5 detalla o destino dos residuos mal depositados. O índice de captura combinado coa proporción de propios en cada colector, fixo visíbel que a calidade da fracción inerte, aínda que elevada en termos de captura (>80%), recibiu tamén moitos impropios (67%), que na súa maior parte foron líquidos. Os colectores de P/C rexistraron un 15,6% de materiais impropios, ou dúbidosos, tais como vasos de bebidas quentes manchados e panos hixiénicos, un aspecto a revisar no modelo de RS.

Táboa 4. Resultados da caracterización de residuos na Facultade de Economía e Empresa (maio 2020)

	kg/d	% Total RM	%RS
Illas RS 3 fraccións			
P/C	1,09	32,8	52,8
FORM	0,48	14,4	23,1
FIRM	0,50	15,0	24,1
Recollida separada	2,06	62,1	100
Impropios			
Líquidos	0,83	25,0	
Vidro	0,04	1,3	
Outros mal depositados (FORM, FIRM e P/C)	0,38	11,5	
Total mal depositado	1,25	37,8	

⁵ Porcentaxe que se vería reducida ao 47,2% no caso de non incluír os materiais inertes recollidos no contedor FIRM, ao non acadar este unha calidade superior ao mínimo do 85% de propios.



Gráfica 2. Composición do lixo caracterizado na Facultade de Economía e Empresa. % por fracción total caracterizado

Táboa 5. Calidade da RS na F. de Economía e Empresa. Índice de captura e Índice de propios en cada colector.

Bolsa	verde	azul	amarela
Material	FORM	P/C	FIRM
Propios (%Ip)	92,2	84,3	32,9
Captura (%Ic)	74,5	91,4	80,9

Reportaxe fotográfica

		<i>Evidencia de mala separación: (a) no colector de FIRM: mesturar diferentes materiais dentro dun envase fai imposíbel a súa recuperación posterior, (b) no colector de P/C, con vaso de bebidas quentes que ensucia o papel, e con panos hixiénicos.</i>
		<i>Cubo con función recollidora de salpicaduras xel hidroalcolico que se está utilizando mal como cubo do lixo indiferenciado.</i>
		<i>Panos hixiénicos depositados de forma incorrecta nun colector de P/C</i>

RESUMO E COMPARATIVA DA CARACTERIZACIÓN DE RESIDUOS EN CIENCIAS E ECONÓMICAS

Despois de 6 e 1,5 meses en funcionamento do modelo de RS nas Facultades de Ciencias e de Economía e Empresa, respectivamente, os resultados estiveron na liña do encontrado nas caracterizacións de residuos durante o curso 2020/2021 (Táboa 6) noutros centros Green Campus, cuns bos resultados de media.

Táboa 6. Caracterizacións feitas no curso 2020/2021 en diferentes centros da UDC. Índices de Propios (%Ip) e de Captura (%Ic) en cada colector

Fracción	EUAT	ETSECCP	FCCEE	FCC	FEE
Índice de Propios (%Ip)					
FIRM	-	62,4	32,1	57,1	32,9
FORM	-	93,0	84,6	94,4	92,2
P/C	100,0	95,8	98,2	80,8	84,3
Índice de Captura (%Ic)					
FIRM	-	97,3	97,2	86,8	80,9
FORM	-	60,1	47,5	78,2	74,5
P/C	99,5	98,9	94,3	94,8	91,4

EUAT: Escola Universitaria de Arquitectura Técnica; ETSECCP: Escola Técnica Superior de Camiños, Canais e Portos; FCCEE: Facultade de Ciencias da Educación; FCC: Facultade de Ciencias; FEE: Facultade de Economía e Empresa.

A bolsa verde correspondente a materia orgánica tivo uns resultados moi axeitados en canto a materiais propios: no colector verde en termos xerais, non se depositaron outros materiais que non fosen de tipo orgánico. Porén, detectouse que esta fracción se estivo a depositar tamén no colector de FIRM, facendo que este aparecera só con 33-57% de propios, en parte procedentes de MO, e en parte líquidos (FEE, 25%).

Atopáronse botellas con líquido no seu interior, o que fixo aumentar considerablemente a cantidade de impropios: a fracción líquida non forma parte da recollida de Residuos Sólidos Urbanos, polo tanto debería sempre separarse dos seus envases. Os líquidos, maiormente auga, representou entre o 3,7 e 6,7% do total dos residuos producidos no curso 2020/2021 (EUAT, ETSECCP, FCCEE, FCC), e alcanzou o 25% na FEE, propoñendo para esta facultade a elaboración dunha cartelería informativa específica e salientar este aspectos nas actuacións divulgativas.

Na fracción de P/C encontrouse que a captura foi moi boa (91-95%) e na liña do conxunto de facultades, porén no que respectou ao índice de propios pode ser mellorable nestas dúas facultades (80-84%) até acadar os resultados de EUAT, ETSECCP e FCCEE (>95%). No caso das Facultades de Ciencias e de Economía e Empresa, detectouse que os impropios na fracción de P/C estiveron compostos principalmente por vasos de bebidas quentes e panos hixiénicos, para o que se recomenda:



- a) O papel secamáns e panos hixiénicos que se depositan no colector P/C, deberían ir ao de FORM. Proponse adaptar a cartelería especificando esta cuestión.
- b) Os vasos de café e bebidas quentes: en ambas facultades hainos de polispán (EPS) e “de papel”, segundo se tomen en diferentes máquinas vending ou na cafetería. EPS debería ir sempre no colector de FIRM. Os vasos “de papel” responden a unha cuestión mais complexa: (1) se están manchados de materia orgánica, non se recomenda o depósito no colector de P/C, (2) se levan películas plásticas, non se recomenda o depósito no colector de FORM. Polo tanto, a pesar de que a composición maioritaria é P/C e orgánico, tamén conteñen outras fraccións, convertendo aos vasos “de papel” en materiais compostos (exemplo tetra-brik) que fan a recuperación complexa. Concluindo polo tanto o seu depósito ao colector de FIRM. Propostas para solucionar esta cuestión:
 - 1) Adaptar a cartelería indicándoo, mensaxe simplificada de “envases ao amarelo”
 - 2) Solicitar a entidades de vending que unifiquen material en todas as máquinas da facultade, utilizando preferentemente vasos de cartón, ou cando menos que coincida co da cafetería.
 - 3) Elaborar un novo cartaz para colocar nas máquinas vending indicando o destino do vaso que se colle alí.

Conclusións

A caracterización de residuos no novo modelo de RS nas Facultades de Ciencias e Economía e Empresa tivo uns bos resultados, e detectáronse puntos débiles para promover a mellora específica, como foron os tres impropios mais repetidos: vasos de bebidas quentes, panos hixiénicos, e auga (ou líquidos en xeral).

Detectouse tamén a necesidade de estender o estudo ao total de residuos dos centros, con obxecto de poder contabilizar a proporción que atinxe a RS.

Ante os bos resultados para o pouco tempo de funcionamento do sistema nestes centros, propponse que se faga extensivo o modelo ao total de residuos do centro (despachos, laboratorios, departamentos e outros servizos dependendo de cada facultade). Esta medida tamén se corresponde coa xestión uniforme para facilitar o traballo do servizo de limpeza.

Limitacións do estudo

O período de xeración de residuos incluído na caracterización foi reducido, e ao fin do período docente, con menor proporción de alumnado nos centros do que habitual, o que leva a que nalgúns casos as cantidades sometidas a caracterización sexan baixas. Por iso, a información sobre algunha das tipoloxías de residuos pode ser pouco significativa. Porén, a análise en conxunto, así como a comparativa coas caracterizacións feitas no mes de novembro de 2020, mostra que os resultados son fiables en canto a expresar a calidade das recollida separada de residuos e a composición maioritaria dos mesmos.

Dirección e revisión: Manuel Soto, Director da OMA-UDC

Coordinación e redacción: Verónica Torrijos, Técnica da OMA-UDC

Caracterizacións, con dous grupos de traballo en cada Facultade:

Facultade de Ciencias. Grupo 1: Isabel Ruiz (Coordinadora comité ambiental Green Campus Ciencias), Sabela Siaba e Raquel Fidalgo (bolseiras Green Campus FEE e FCCEE). Grupo 2: Verónica Torrijos (Técnica da OMA), Sabrina Burchi e María Elena Fieraru (estudantes italianas en prácticas), María Gelpi (bolseira OMA).

Facultade de Economía e Empresa. Grupo 1: Estefanía Mourelle e Amalia Blanco (Comité Ambiental FEE), Verónica Torrijos (Técnica da OMA), Simón Rodríguez (bolseiro Green Campus). Grupo 2: Susana Iglesias (Comité Ambiental FEE), Sabrina Burchi e María Elena Fieraru (estudantes italianas en prácticas), Uxía Piñeiro (bolseira Green Campus).