

INFORME 2025

Alcohol, tabaco y drogas ilegales en España

ANÁLISIS DE AGUAS RESIDUALES
Y DE JERINGAS



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE SANIDAD

SECRETARÍA DE ESTADO
DE SANIDAD

DELEGACIÓN DEL GOBIERNO
PARA EL PLAN NACIONAL
SOBRE DROGAS

GESTIÓN, ANÁLISIS Y REDACCIÓN

Observatorio Español de las Drogas y las Adicciones (OEDA)

Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas (DGPNSD)

Begoña BRIME, Alberto DOMÍNGUEZ, Luz LEÓN, Luisa M LÓPEZ, Patricia MORENO, Jesús MORO, Eva SÁNCHEZ.

Experta externa del Observatorio Español de las Drogas y las Adicciones (OEDA)

Noelia LLORENS

RESPONSABLES EN LAS COMUNIDADES/CIUDADES AUTÓNOMAS

Andalucía

Rosario BALLESTA

Ara MILLÁN

Mónica TENA

Lara FORNOVI

Antonio SUÁREZ

Aragón

Carmen BARANGUAN

Marta SARTO

Asturias

José Antonio GONZÁLEZ

Luisa María GONZÁLEZ

Baleares

Rut SUÁREZ

Elena TEJERA

Canarias

Nicolás PERDOMO

Ángel RODRÍGUEZ

María del Mar VELASCO

Amelia María HERNÁNDEZ

Cantabria

María del Carmen DIEGO

María Antonia RUEDA

Castilla-La Mancha

Carlos ALONSO

Carmen DE PEDRO

Castilla y León

Susana REDONDO

Mónica ELÍAS

Alexander VELÁZQUEZ

Cataluña

Pere MILLÁN

Irene LANA

Pol ROVIRA

Dolores RUIZ

Natàlia ALMATÓ

Extremadura

Catalina CUELLO DE ORO

José Antonio SANTOS

Nerea SÁNCHEZ

Galicia

Silvia SUÁREZ

Sara CERDEIRA

Mercedes LIJÓ

María TAJES

Sergio VEIGA

Madrid

Piedad HERNANDO

Nelva MATA

Andrea TANJALA

Murcia

Mónica BALLESTA

Mª Dolores CHIRLAQUE

Daniel RODRÍGUEZ

Navarra

Raquel GONZÁLEZ

Esther FIGUERAS

País Vasco

Elena ALDASORO

Nieves RODRÍGUEZ-SIERRA

La Rioja

María FERNÁNDEZ

Mª Gemma CESTAFE

Comunidad Valenciana

Mª Jesús MATEU

Francesc J. VERDÚ

Noelia SELLES

Begoña RODRIGO

Ceuta

Miguel Ángel MANCILLA

Ana POSTIGO

Cleopatra R'KAINA

Melilla

Luisa Fernanda HERMOSO

Natalia MARTÍNEZ

CONTACTO

Dirección: Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas. Plaza de España, 17 - 28008 Madrid

Teléfono: 91 822 00 00

Correo electrónico: cendocupnd@sanidad.gob.es

Internet: <https://pnsd.sanidad.gob.es/>

EDITA Y DISTRIBUYE

© MINISTERIO DE SANIDAD

Centro de Publicaciones

© SECRETARÍA DE ESTADO DE SANIDAD

Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas

NIPO: 133-24-119-2

Catálogo de Publicaciones de la Administración General del Estado (CPAGE): <https://cpage.mpr.gob.es>

CITA SUGERIDA: Observatorio Español de las Drogas y las Adicciones. Informe 2025. Alcohol, tabaco y drogas ilegales en España. Madrid: Ministerio de Sanidad. Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas; 2025. 229 p.

Índice

5	Análisis de aguas residuales y de jeringas	4
5.1.	Estudio de sustancias de abuso en España mediante el análisis de aguas residuales con fines epidemiológicos, 2024	5
5.2.	Análisis de residuos en jeringas obtenidas de muestras de conveniencia, 2024	24

5

Análisis de
aguas residuales
y de jeringas

5.1

Estudio de sustancias de abuso en España mediante el análisis de aguas residuales con fines epidemiológicos, 2024

Autores: miembros de la Red ESAR-Net (www.esarnet.es)¹

In memoriam

Este informe está dedicado a la memoria de la Profesora Yolanda Picó, Catedrática de la Universidad de Valencia, quien lamentablemente falleció en enero de 2025. Queremos agradecerle afectuosamente todo el trabajo dedicado dentro de la red ESAR-Net y el haber sido una excelente investigadora y una magnífica persona. D.E.P.

1. CONTEXTUALIZACIÓN

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos al aplicar el análisis de aguas residuales con fines epidemiológicos para el seguimiento del abuso de sustancias en diversas localidades en un total de 8 CCAA (tabla 1). Estos resultados se han obtenido en el marco de la red ESAR-Net², en colaboración con la red RIAPAd³, y ha contado con financiación adicional de pequeños contratos con alguna comunidad autónoma y/o proyectos de investigación⁴, contando además con la inestimable colaboración de todas las entidades encargadas de la gestión de las depuradoras de aguas residuales urbanas (EDAR).

Este capítulo da continuidad a los ya publicados en los informes del OEDA de 2023 y 2024^{5,6}.

2. METODOLOGÍA

2.1. Toma de muestras

En este estudio se tomaron muestras de agua residual en 9 EDAR españolas durante dos semanas completas (generalmente empezando un martes y finalizando un lunes): una en la primera y otra en la segunda mitad de cada año (en primavera y otoño, respectivamente). Además, en otras 3 EDAR (tabla 1) se realizó sólo una campaña de una semana en otoño.

En todos los casos se garantizó que cada muestra fuese representativa de un día completo (muestra compuesta de 24 horas) y que las semanas donde se tomó muestra no hubiese eventos especiales (por ejemplo, fiestas) o fuese temporada

1. José Benito Quintana, Rosa Montes, Xiana González-Gómez, Andrea Estévez-Danta, Carlos Pernas, Rosario Rodil (Universidade de Santiago de Compostela, RIAPAd); Félix Hernández, Lubertus Bijlsma, Sergi Gregorio-Lozano, Victoria Bolos-Sánchez (Universitat Jaume I); Yolanda Picó, Vicente Andreu, Vasiliki Soursou, Julián Campo (Centro de Investigación sobre Desertificación, UV-CSIC-GV); Miren López de Alda, Rocío I. Bonansea, Nuria Riopedre (Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua, CSIC), Yolanda Valcárcel, Judith Kalman (Universidad Rey Juan Carlos); Eva Pocurull, Rosa María Marcé, Núria Fontanals (Universitat Rovira i Virgili); Iria González-Mariño (Universidad de Salamanca); Lluís Corominas, Sara Rodríguez-Mozaz (Institut Català de Recerca de l'Aigua); Manuel Miró, Calos Pagan (Universitat de les Illes Balears); Ailette Prieto, Nestor Etxebarria, Olatz Zuloaga, Gorka Orive (Universidad del País Vasco/Euskal Herriko Unibertsitatea); Manuel Isorna (Universidade de Vigo, RIAPAd); Cristina Postigo (Universidad de Granada); Unax Lertxundi (Osakidetza-Servicio Vasco de Salud).

2. La red ESAR-Net (www.esarnet.es) cuenta con financiación básica para reuniones y jornadas proporcionada por la Agencia Estatal de Investigación (AEI/10.13039/501100011033), Ref. RED2022-134363-T.

3. Algunos de los autores pertenecen a la red RIAPAd (<https://riapad.es/>, ref. RD21/0009/0012, RD24/0003/0001 y RD24/0003/0020), financiada a través de la convocatoria de redes RICORS del Instituto de Salud Carlos III – NexGenerationEU – PRTR – FEDER.

4. Contratos menores con Gobiernos de La Rioja, Baleares y Galicia y Proyecto financiado en la convocatoria del Departamento de Salud Gobierno Vasco (2023111054).

5. INFORME 2023 - Alcohol, tabaco y drogas ilegales en España - CAPÍTULO 5: Análisis de aguas residuales. Observatorio Español de las Drogas y las Adicciones, Madrid: Ministerio de Sanidad. Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas, 2023.

6. INFORME 2024 - Alcohol, tabaco y drogas ilegales en España - CAPÍTULO 5: Análisis de aguas residuales. Observatorio Español de las Drogas y las Adicciones, Madrid: Ministerio de Sanidad. Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas, 2024.

alta de vacaciones y turismo, para intentar establecer el consumo de fondo. Aún así, como se verá en los resultados, en

alguna EDAR esto parece no haberse conseguido plenamente y se intentará mejorar el plan de muestreo en el futuro.

Tabla 1. Listado codificado de las EDAR analizadas y número de semanas muestreadas en cada caso en 2024.

Código	Semanas muestreadas	Tamaño	Código	Semanas muestreadas	Tamaño
AND-2*	P, O	G	EUS-2	P, O	M, G
BAL-1	O	G	GAL-2	P, O	M
CAT-1*	P, O	MG	LRJ-1	O	M
CAT-2**	P, O	MG	LRJ-2	O	P
CAT-6	P, O	M	MAD-2	P, O	M, G
CVA-3	P, O	M	MAD-4	P, O	G

Código: corresponde a las iniciales de la comunidad autónoma seguida de un número seleccionado aleatoriamente. AND: Andalucía, BAL: Baleares, CAT: Cataluña, CVA: Comunidad Valenciana, EUS: País Vasco, GAL: Galicia, LRJ: La Rioja, MAD: Comunidad de Madrid.

Semanas muestreadas: P: primavera, O: otoño. Se han mantenido los códigos empleados en los informes de 2023 y 2024.

Tamaño de población servido por la EDAR: $10.000 < P < 50.000$ habitantes; $50.000 < M < 200.000$ habitantes; $200.000 < G < 500.000$ habitantes; MG > 500.000 habitantes.

P: primavera; O: otoño. G: grande; M: mediana.

* En AND-2 no fue posible medir THC-COOH en ninguna de las dos campañas, ni sulfato de etilo en la campaña de primavera.

** En CAT-1 y CAT-2 no fue posible medir tramadol.

2.2. Sustancias analizadas

Las sustancias analizadas incluyen:

- Anfetamina
- Metanfetamina
- MDMA (3,4-metilendioximetanfetamina, principal constituyente del éxtasis)
- Benzoilecgonina (metabolito de la cocaína)
- Carboxi-THC (metabolito del Δ^9 -tetrahydrocannabinol o THC)
- Sulfato de etilo (metabolito del etanol)

Además, se mejoró el método para incluir nuevas sustancias, de manera que en la campaña de otoño se midieron en la mayoría de las EDAR las siguientes sustancias adicionales:

- Ketamina
- EDDP (2-etildene-1,5-dimetil-3,3-difenilpirrolidina, metabolito de la metadona)
- Morfina
- Tramadol
- Fentanilo

El objetivo fue incluir, por un lado, la ketamina por su incipiente entrada en el mercado de uso ilícito y, por otro lado,

4 opioides sintéticos de uso terapéutico con el fin de establecer los niveles basales de uso de cara a poder discernir tendencias en el futuro.

La concentración de sustancias ilícitas o de sus metabolitos (caso de la cocaína, donde se mide benzoilecgonina, o del THC, donde se mide carboxi-THC) se determinó en cada una de las muestras mediante extracción en fase sólida seguida de cromatografía de líquidos acoplada a espectrometría de masas en tandem (LC-MS/MS). En el caso del sulfato de etilo (metabolito de etanol) se determinó mediante un método de inyección directa en el sistema LC-MS/MS.

2.3. Análisis de los datos

Las concentraciones determinadas se convirtieron en Masa Diaria Normalizada por Población (MDNP), empleando para ello el caudal de agua residual recibido por cada EDAR durante el día muestreado y la población servida por la misma (normalizándolo por 1000 habitantes).

Esta MDNP se puede transformar finalmente en consumo estimado de sustancia pura conociendo el metabolismo de la sustancia y su(s) vía(s) de excreción a través de factores de conversión (FCs), listados en la tabla 2. En el caso del THC existen varios factores que contribuyen a la incertidumbre de los valores obtenidos, siendo especialmente relevante la incertidumbre en el FC. Por ello se emplean dos valores de FC y los datos expresados como consumo deben con-

siderarse con especial precaución. Además, no se ha realizado el cálculo en el caso del fentanilo al estar la mayoría de las muestras por debajo del nivel detectable, ni tampoco en el caso de la morfina, al poder provenir esta sustancia del uso de heroína (es su metabolito mayoritario) y de fármacos

(destacando la propia morfina). En el caso del etanol, además de tener en cuenta el FC, que permitiría convertir MNDPs en consumo, se ha empleado la densidad para obtener valores de volumen/día y 1000 habitantes.

Tabla 2. FCs empleados en este trabajo, junto con el biomarcador empleado.

Sustancia a estimar el consumo	Biomarcador de partida	FC	Referencia
Anfetamina	Anfetamina	2,77	Gracia-Lor ¹
Metanfetamina	Metanfetamina	2,44	Gracia-Lor
MDMA (éxtasis)	MDMA (éxtasis)	4,40	Gracia-Lor
Cocaína	Benzoilecgonina	3,59	Castiglion ²
THC (cannabis)*	Carboxi-THC *	36,4-182	Gracia-Lor, Bijlsma ³
Ketamina	Ketamina	5,0	Du ⁴
Etanol	Sulfato de etilo	3047	Rodríguez-Álvarez ⁵
Metadona	EDDP	2,0	Thai ⁶
Tramadol	Tramadol	3,4	Du ⁷

1. E. Gracia-Lor et al. Refining correction factors for back-calculation of illicit drug use. *Science of the Total Environment* 573 (2016), 1648-1659.

2. S. Castiglion et al. Evaluation of Uncertainties Associated with the Determination of Community Drug Use through the Measurement of Sewage Drug Biomarkers. *Environmental Science and Technology* 47 (2013) 1452-1460.

3. Bijlsma et al. The embodiment of wastewater data for the estimation of illicit drug consumption in Spain. *Science of the Total Environment*, 2021, 772: 144794

4. P. Du et al. A revised excretion factor for estimating ketamine consumption by wastewater-based epidemiology - Utilising wastewater and seizure data. *Environment International* 138 (2020) 105645.

5. T. Rodríguez-Álvarez et al. Alcohol and cocaine co-consumption in two European cities assessed by wastewater analysis. *Science of the Total Environment* 536 (2015) 91-98.

6. P.K. Thai et al. Refining the excretion factors of methadone and codeine for wastewater analysis — Combining data from pharmacokinetic and wastewater studies. *Environment International* 94 (2016) 307-314.

7. P. Du et al. Analysing wastewater to estimate fentanyl and tramadol use in major Chinese cities. *Science of the Total Environment* 795 (2021) 148838.

* En el caso del THC el cálculo presenta especial incertidumbre existiendo controversia además en el FC, por lo que los resultados expresados como consumo deben tomarse con especial cautela. En el caso del fentanilo y morfina no se ha realizado el cálculo, debido al gran número de muestras donde no se ha detectado el primero y al hecho de que la morfina puede provenir del uso de varias sustancias.

Para más información sobre la metodología del análisis de aguas residuales con fines epidemiológicos, sus puntos fuertes y limitaciones, se pueden consultar las referencias^{7,8}. Los laboratorios participantes en el análisis realizan cada año un ejercicio interlaboratorio para garantizar el buen funcionamiento de los métodos analíticos empleados y la comparabilidad de los resultados obtenidos⁹. La red ESAR-Net había llevado a cabo un estudio piloto en 2018^{10,11}, que incluía 17 EDAR de 7 CCAA muestreadas durante una semana en primavera de ese año. También desde ESAR-Net se contribuyó a las ediciones 2023 y 2024 de este informe, como ya se ha mencionado. Aunque en estos dos informes anteriores se había realizado la dis-

cusión de los resultados fundamentalmente a través de los consumos estimados, en esta nueva edición se ha optado por hacerlo fundamentalmente a través de MNDPs (aunque se dará una visión general del consumo). Los motivos para esta decisión son dos:

- La incertidumbre que existe en algunos FCs, particularmente en el caso del THC, que pueden llevar a interpretaciones erróneas.
- La posibilidad de comparar estos resultados directamente con los que publica la Agencia Europea sobre las Drogas (EUDA) en su web¹², que corresponden a datos de MNDPs.

7. Bijlsma et al. Análisis de aguas residuales con fines epidemiológicos: aplicaciones a la estimación del consumo de sustancias de abuso y en salud pública en general. Red española ESAR-Net. *Revista Española de Salud Pública.*, 2018, 92: 20 de agosto e201808053.

8. Pocurull et al. El análisis de aguas residuales con fines epidemiológicos: presente y futuro en España. *Revista Española de Drogodependencias*, 2020, 45, 91-103

9. Van Nuijs et al. Multi-year interlaboratory exercises for the analysis of illicit drugs and metabolites in wastewater: development of a quality control system. *Trends in Analytical Chemistry*, 2018, 103, 34-43

10. Bijlsma et al. The embodiment of wastewater data for the estimation of illicit drug consumption in Spain. *Science of the Total Environment*, 2021, 772: 144794

11. López-García et al. Assessing alcohol consumption through wastewater-based epidemiology: Spain as a case study. *Drug and Alcohol Dependence*, 2020, 215: 108241

12. https://www.euda.europa.eu/publications/html/pods/waste-water-analysis_en

En cuanto a los MNDPs, se presentan los valores de la mediana (de los siete días de la semana de cada campaña). Además, se presenta una estimación de la evolución del consumo en el período 2021-2024, pero en este caso se consideran sólo 6 EDAR que fueron analizadas en las 8 campañas (ver tabla 1). Se presenta la mediana en lugar de la media para evitar el sesgo que produce el diferente patrón de consumo de los fines de semana respecto a los días laborables en varias de las sustancias consideradas y mitigar el efecto de posibles datos aberrantes.

3. RESULTADOS

3.1. Visión general de MNDPs y consumos estimados

La tabla 3 presenta una visión global de los biomarcadores de las sustancias medidas en términos de MNDPs, con el

valor de la mediana global y del rango. Estos valores nos dan una estimación del valor central de sustancia o metabolito presente en agua residual, así como de su homogeneidad, respectivamente, pero no de su consumo. Por ello, la tabla 4 presenta una estimación de la mediana global del uso de las sustancias, empleando los FCs recogidos en la tabla 2. En el caso del consumo estimado no se presenta el rango al derivarse este fácilmente de los MNDPs.

Como se aprecia en la tabla 4, la sustancia más consumida sería el etanol con una mediana global de consumo que se aproxima a 10-11 mL por persona y día. En cuanto a las sustancias ilícitas, a pesar de la incertidumbre en su cálculo, el THC (principal principio activo del cannabis) sería la sustancia más consumida, seguida de la cocaína. Posteriormente estarían MDMA, ketamina y anfetamina, aunque en algunos de los casos su uso es muy variable entre localidades, como se discutirá en las secciones siguientes.

Tabla 3. Resumen de MNDPs (mg/día y 1000 habitantes) calculados para cada una de las 2 campañas. España, 2024

Biomarcador	Primavera		Otoño	
	Mediana	Rango	Mediana	Rango
Anfetamina	26	<LOQ-694	38	<LOQ-1007
Metanfetamina	8	<LOQ-61	5	<LOQ-129
MDMA	34	5-159	32	2-192
Benzoilecgonina (cocaina)	704	298-1690	696	97-1767
THC-COOH (cannabis)	140	41-298	91	<LOQ-309
Sulfato de etilo (alcohol)	2573	1129-7372	2923	131-9651
Ketamina	na	na	43	<LOQ-198
Morfina	na	na	24	3-133
Tramadol	na	na	313	40-1271
Fentanilo	na	na	<LOQ	<LOQ-2
EDDP (metadona)	na	na	11	<LOQ-44

na = no analizado.

Tabla 4. Medianas de los consumos globales estimados en las dos campañas (mg/día y 1000 habitantes, excepto etanol: mL/día y 1000 habitantes).

Sustancia	Primavera Mediana	Otoño Mediana
Etanol	9938	11289
THC (cannabis)*	5112-25558	3330-16648
Cocaína	2528	2499
MDMA	150	142
Anfetamina	73	106
Metanfetamina	20	13
Ketamina	na	216
Morfina	na	nc
Tramadol	na	1064
Fentanilo**	na	nc
EDDP (metadona)	na	23

na = no analizado; nc = no calculado.

* La mediana se presenta como un rango debido a la incertidumbre de su FC.

** nc: no calculado debido a las diferentes rutas de administración y sustancias relacionadas (morfina) o por estar la mediana por debajo del límite de cuantificación.

En cuanto a los opioides de uso terapéutico no se va a discutir su consumo, ya que como se ha mencionado el objetivo es usar este estudio como punto de partida, aunque sí se quiere destacar que el fentanilo sólo se detectó en 2 de las localizaciones estudiadas (GAL-1 y EUS-2) a niveles inferiores a 1 mg/día y 1000 habitantes. Esto implica que su uso es muy minoritario y provendrá fundamentalmente de uso terapéutico.

En cualquier caso, hay que tener en cuenta que la potencia de las diferentes sustancias de abuso es muy diversa, lo que implica que un menor uso (en mg) no implica necesariamente un menor riesgo.

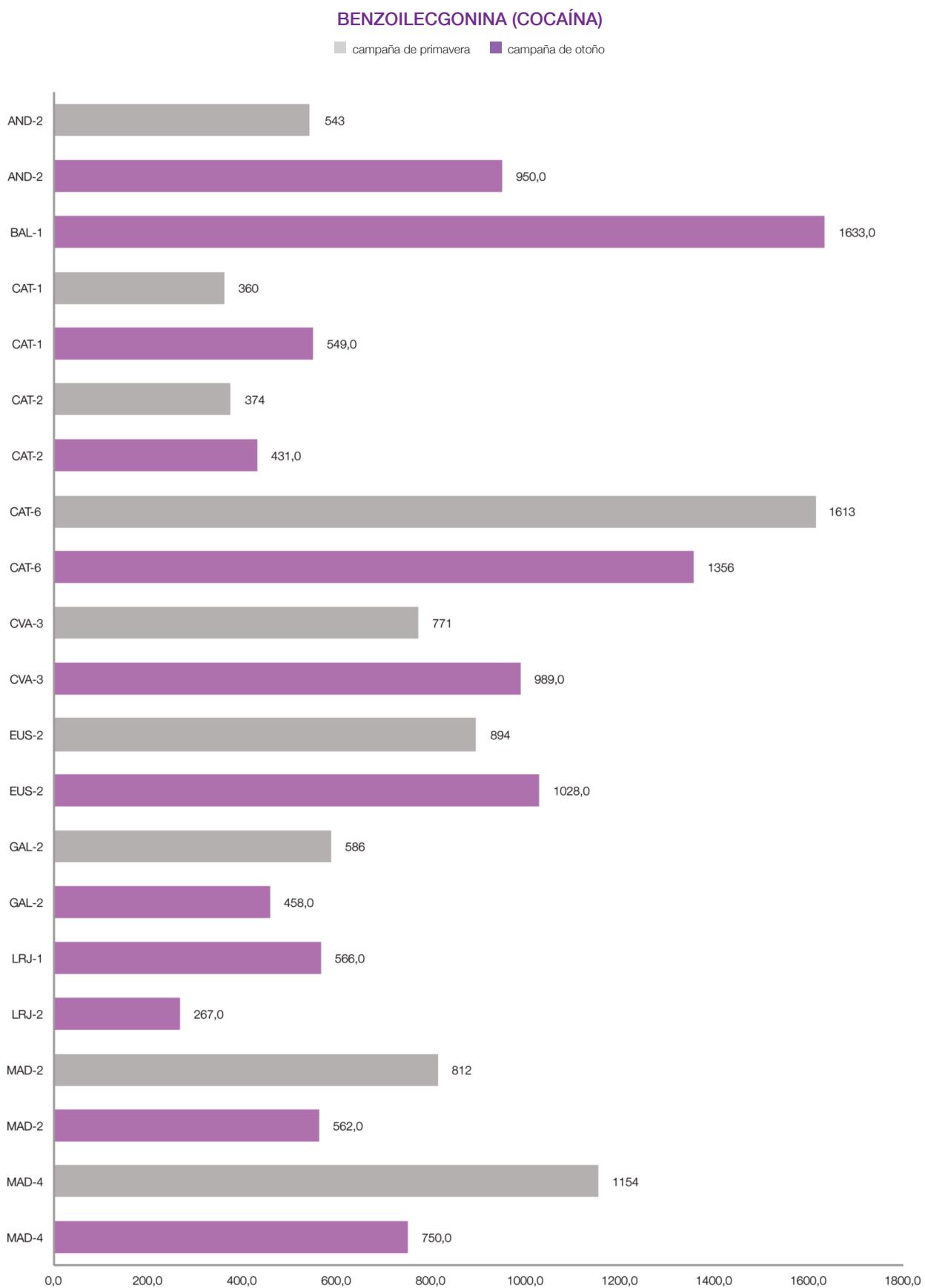
3.2. Cocaína

La figura 1 representa los valores de las medianas de los residuos de benzoilecgonina (metabolito de la cocaína) normalizados por población y día (es decir MNDPs). Como puede apreciarse, la presencia de este biomarcador es ubi-

cua en todas las EDAR y campañas analizadas, variando entre aproximadamente 270 y 1600 mg/día y 1000 habitantes los valores de las medianas en cada localización y campaña. Si ponemos estos valores en el contexto del último estudio de EUDA (que incluye algunas localidades españolas muestreadas en primavera de 2024), el valor medio de los días de la semana laborable (que es lo que más se asemeja a la mediana) de las 20 ciudades de mayor consumo es superior a 700 mg/día y 1000 habitantes. Por tanto, en el estudio que presentamos en este informe poco más del 50% de las semanas y localizaciones muestreadas superarían ese umbral, lo que implica un consumo elevado de cocaína en el contexto internacional.

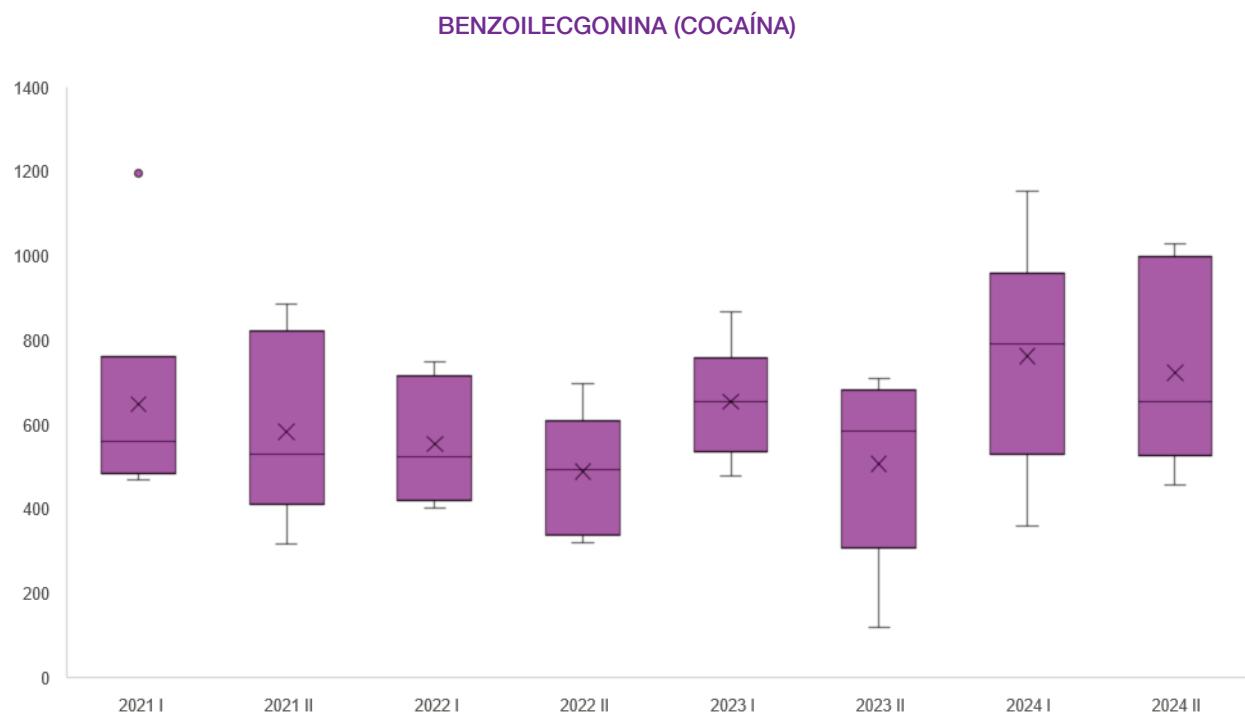
En cuanto a su evolución temporal en los últimos 3 años, como se aprecia en la figura 2, si se tiene en cuenta la mediana global de las 6 EDAR que han sido analizadas los últimos 4 años con la misma sistemática (dos semanas al año), se puede observar una posible tendencia al alza en 2024 (especialmente en la campaña de primavera).

Figura 1. Representación del valor de la mediana MNDPs de benzoilecgonina (metabolito de la cocaína) presentes en las aguas residuales de las EDAR analizadas en 2024.



FUENTE: Red ESAR-Net.

Figura 2. Valores de las medianas de MNDPs de benzoilecgonina a lo largo de 2021-2024 en las 6 EDAR que fueron analizadas en todas las campañas.



I = campaña de primavera; II = campaña de otoño.

FUENTE: Red ESAR-Net.

3.3. Cannabis

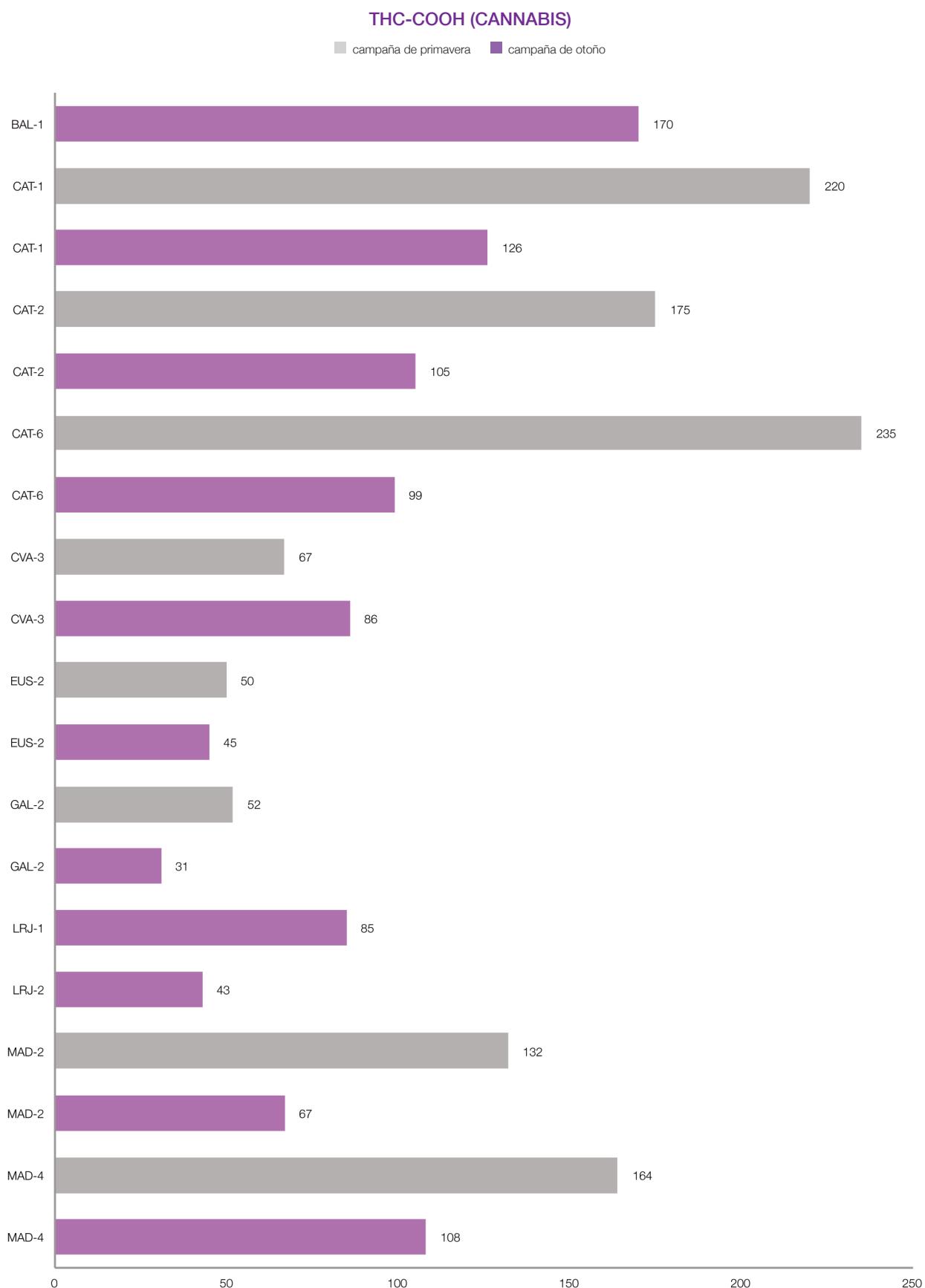
La figura 3 presenta los valores de las medianas de THC-COOH (metabolito del THC, principal principio psicoactivo del cannabis). De manera similar al metabolito de la cocaína, el THC-COOH ha sido detectado en todas las EDAR y campañas en valores de la mediana que oscilan entre 31 y 235 mg/día y 1000 habitantes, siendo los MNDPs más altos los que corresponden a Cataluña y Baleares. Sin embargo, hay que destacar que en el último caso sólo se dispone de datos de la semana de otoño y cuyas muestras corresponden a

finales de septiembre, por lo que podrían aún estar influidas por la actividad turística en esta comunidad.

Si se comparasen los MNDPs con el estudio del EUDA, aproximadamente un tercio de las semanas estudiadas estarían entre los 20 países de mayor consumo, lo que pone de manifiesto nuevamente el alto uso de cannabis en nuestro país.

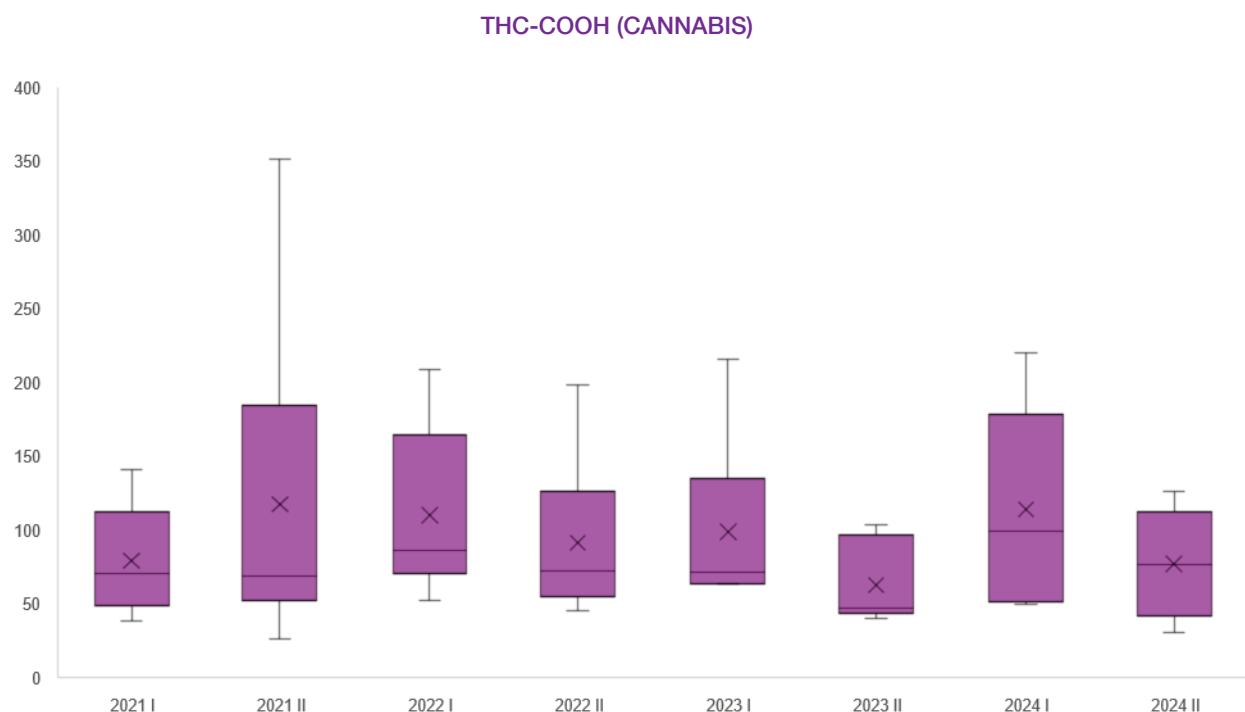
En cuanto a la tendencia en el período 2021-2024 (figura 4) se puede apreciar que las medianas son bastante variables.

Figura 3. Representación del valor de la mediana MNDPs de THC-COOH (metabolito del THC) presentes en las aguas residuales de las EDAR analizadas en 2024.



FUENTE: Red ESAR-Net.

Figura 4. Valores de las medianas de MNDPs de THC-COOH a lo largo de 2021-2024 en las 6 EDAR que fueron analizadas en todas las campañas.



I = campaña de primavera; II = campaña de otoño.

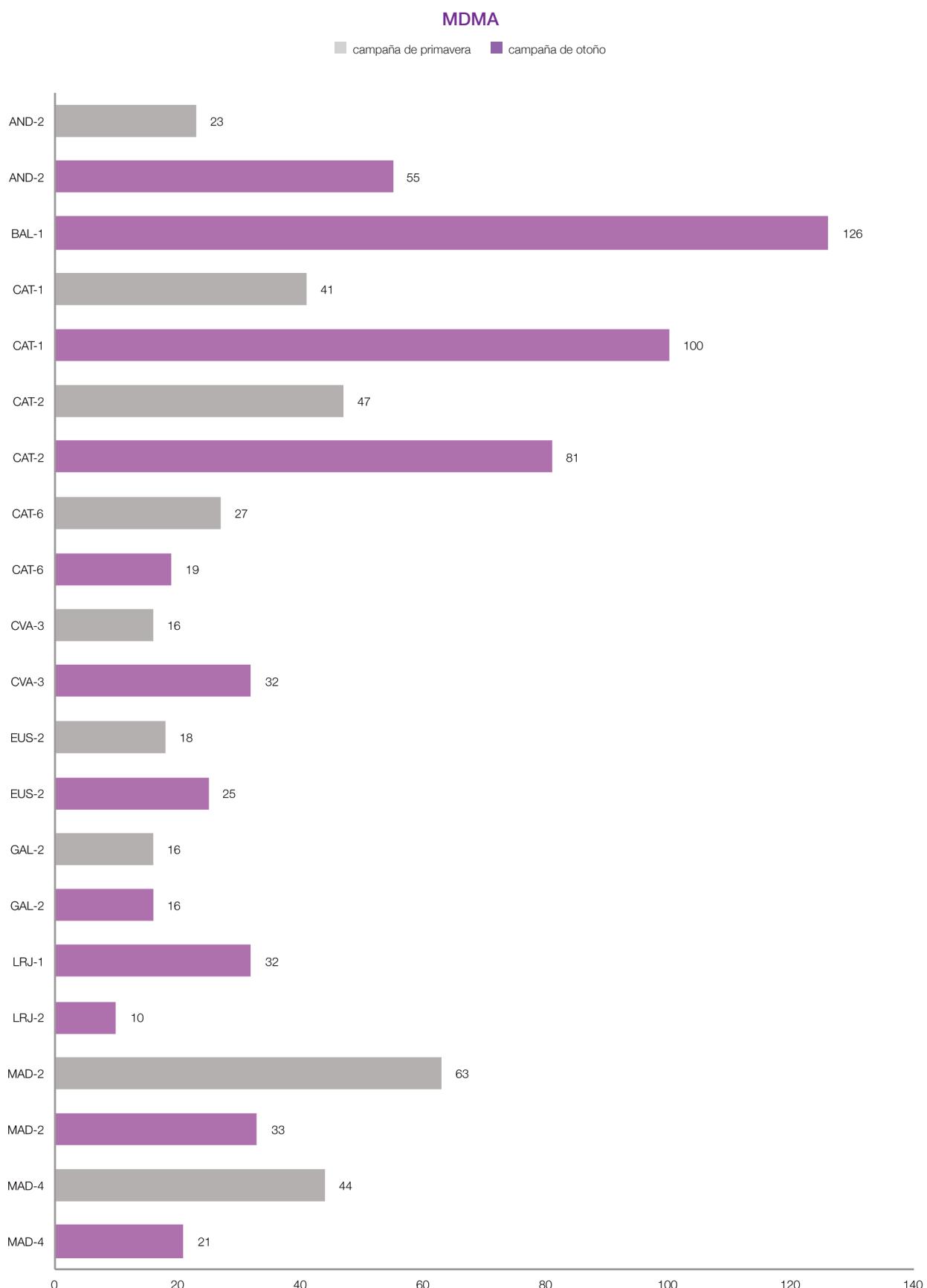
FUENTE: Red ESAR-Net.

3.4. Éxtasis (MDMA)

Como se aprecia en la figura 5, el MDMA se ha detectado también en todas las EDAR con los valores más altos correspondientes a otoño en Cataluña y Baleares. De manera similar a la benzoilecgonina (cocaína), los residuos de MDMA que superarían el umbral de los 20 países de mayor consumo del estudio de EUDA sería de algo más del 50% de las campañas. De nuevo esto pone de manifiesto que el uso de MDMA en España es elevado.

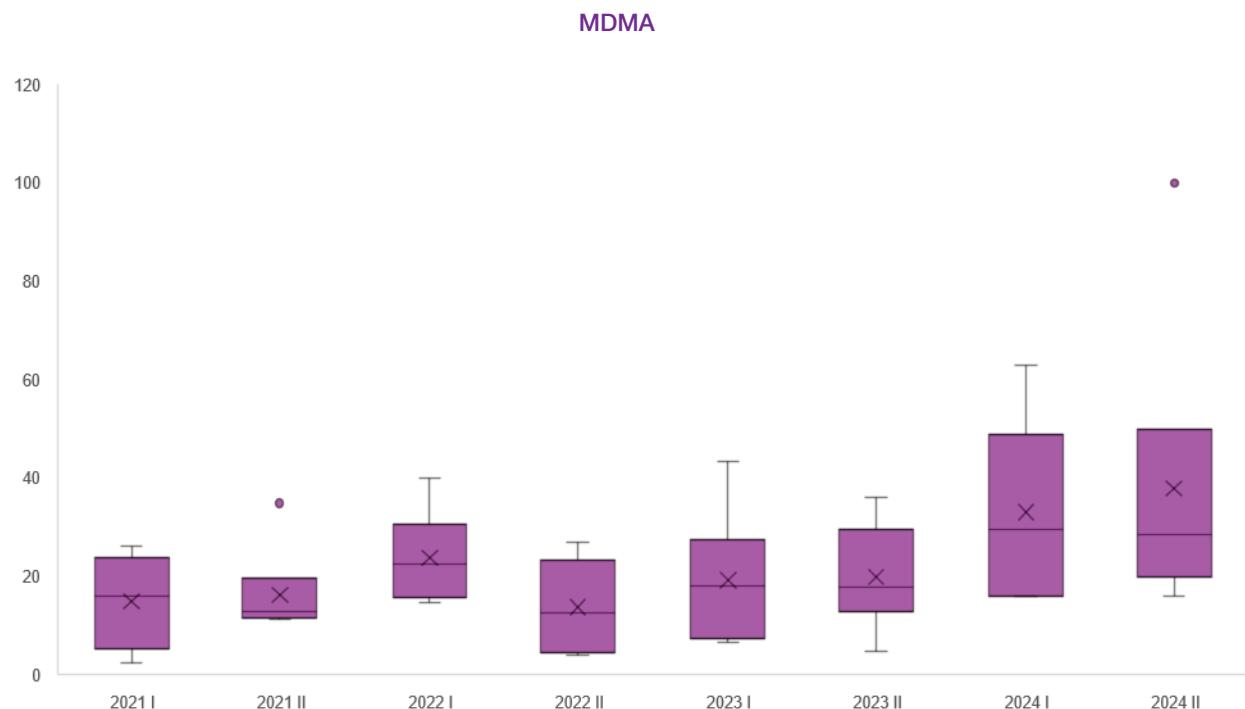
Si se evalúa la evolución de su consumo en los últimos 4 años (figura 6) parece observarse un claro aumento de los residuos de MDMA en las aguas residuales en ambas campañas de 2024, donde la mediana global de MNDPs se sitúa próxima a los 30 mg/día y 1000 habitantes, mientras que los 3 años anteriores se situaba entre 13 y 22 mg/día y 1000 habitantes, en las 6 EDAR para las que existen datos en las 8 campañas.

Figura 5. Representación del valor de la mediana MNDPs de MDMA presentes en las aguas residuales de las EDAR analizadas en 2024.



FUENTE: Red ESAR-Net.

Figura 6. Valores de las medianas de MNDPs de MDMA a lo largo de 2021-2024 en las 6 EDAR que fueron analizadas en todas las campañas.



I = campaña de primavera; II = campaña de otoño.

FUENTE: Red ESAR-Net.

3.5. Anfetamina (speed)

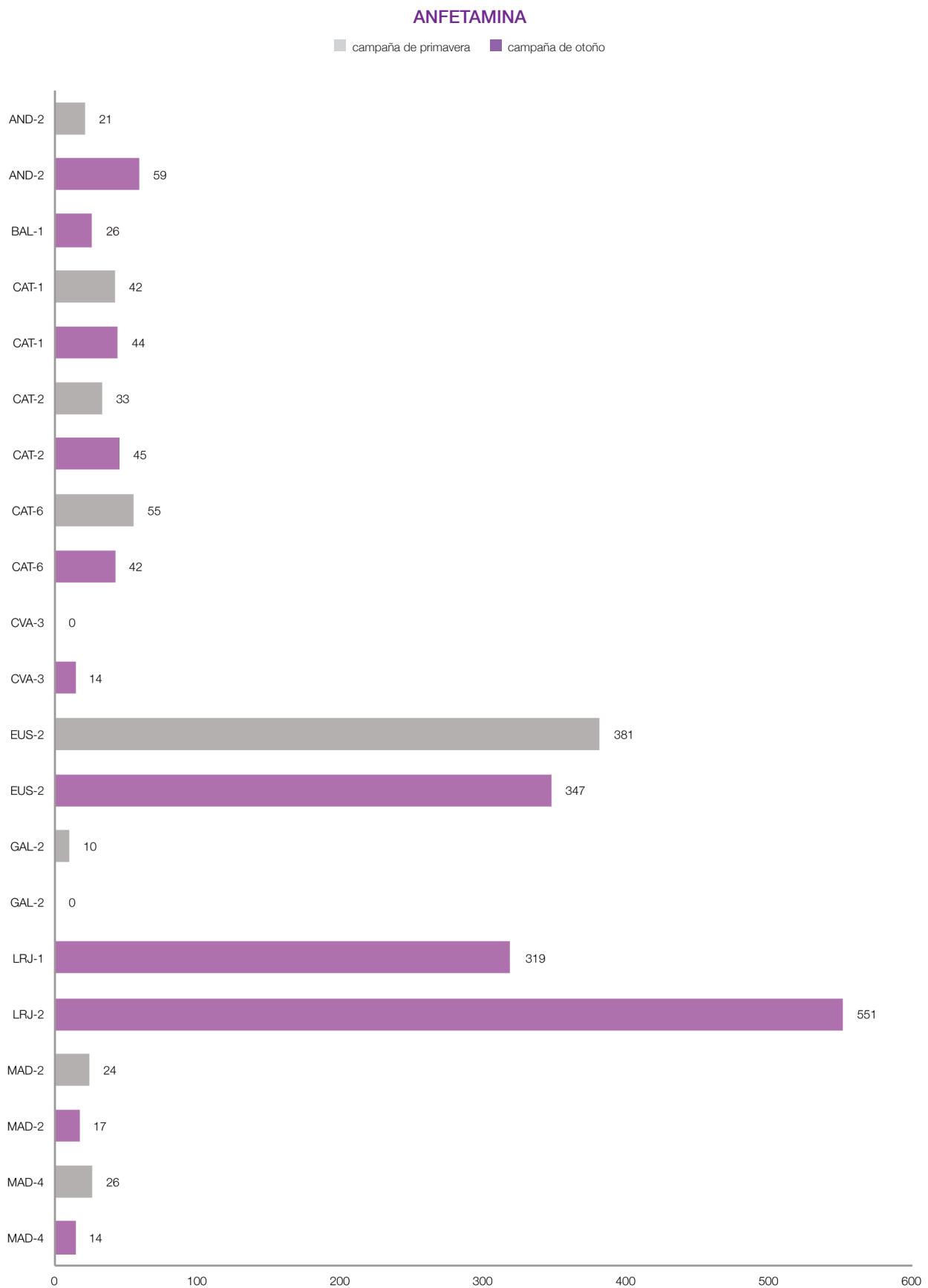
Ya se había visto cómo la anfetamina (popularmente conocida como “speed”) tenía un nicho de uso ilícito en el País Vasco. Sin embargo, como puede apreciarse en la figura 7, la inclusión de muestras por primera vez de La Rioja indica que este perfil está extendido a esta comunidad autónoma. Dicho perfil podría darse también en otras CCAA limítrofes, por lo que sería interesante incluir dichas CCAA en el futuro.

Cuando se contrastan estos datos con los de EUDA mencionados anteriormente, las EDAR del País Vasco y La Rioja se situarían entre las 10 de mayores valores de MNDPs a nivel mundial, mientras que, por el contrario, los MNDPs en el resto de EDAR estarían claramente por debajo del umbral de los 20 países de mayor consumo que marcó en 2024

Helsinki (Finlandia) con 185 mg/día y 1000 habitantes. Además, como se mencionó en los informes de años anteriores, parte de los residuos de anfetamina donde estos valores son tan bajos pueden tener una contribución relevante debida a la prescripción de lisdexanfetamina (fármaco para el tratamiento de TDAH).

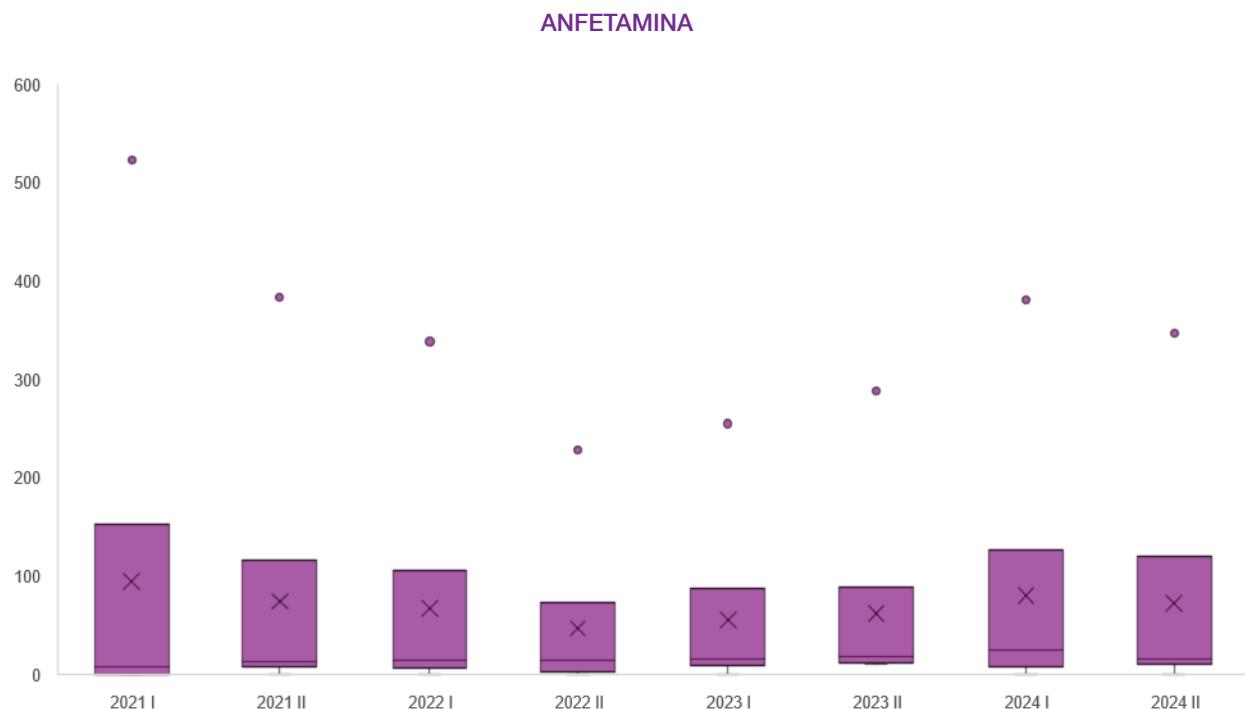
En cuanto a la evolución representada en la figura 8, habría que diferenciar el valor extremo de la figura en cada año, que corresponde a la EDAR EUS-2, donde se observa una disminución en el período 2021-2022, que podría estar repuntando ligeramente en los últimos 2 años. En el resto de EDAR el uso de anfetamina se mantiene estable a niveles muy bajos (medianas globales de MNDPs <25 mg/día y 1000 habitantes).

Figura 7. Representación del valor de la mediana MNDPs de anfetamina presentes en las aguas residuales de las EDAR analizadas en 2024.



FUENTE: Red ESAR-Net.

Figura 8. Valores de las medianas de MNDPs de anfetamina a lo largo de 2021-2024 en las 6 EDAR que fueron analizadas en todas las campañas.



I = campaña de primavera; II = campaña de otoño.

FUENTE: Red ESAR-Net.

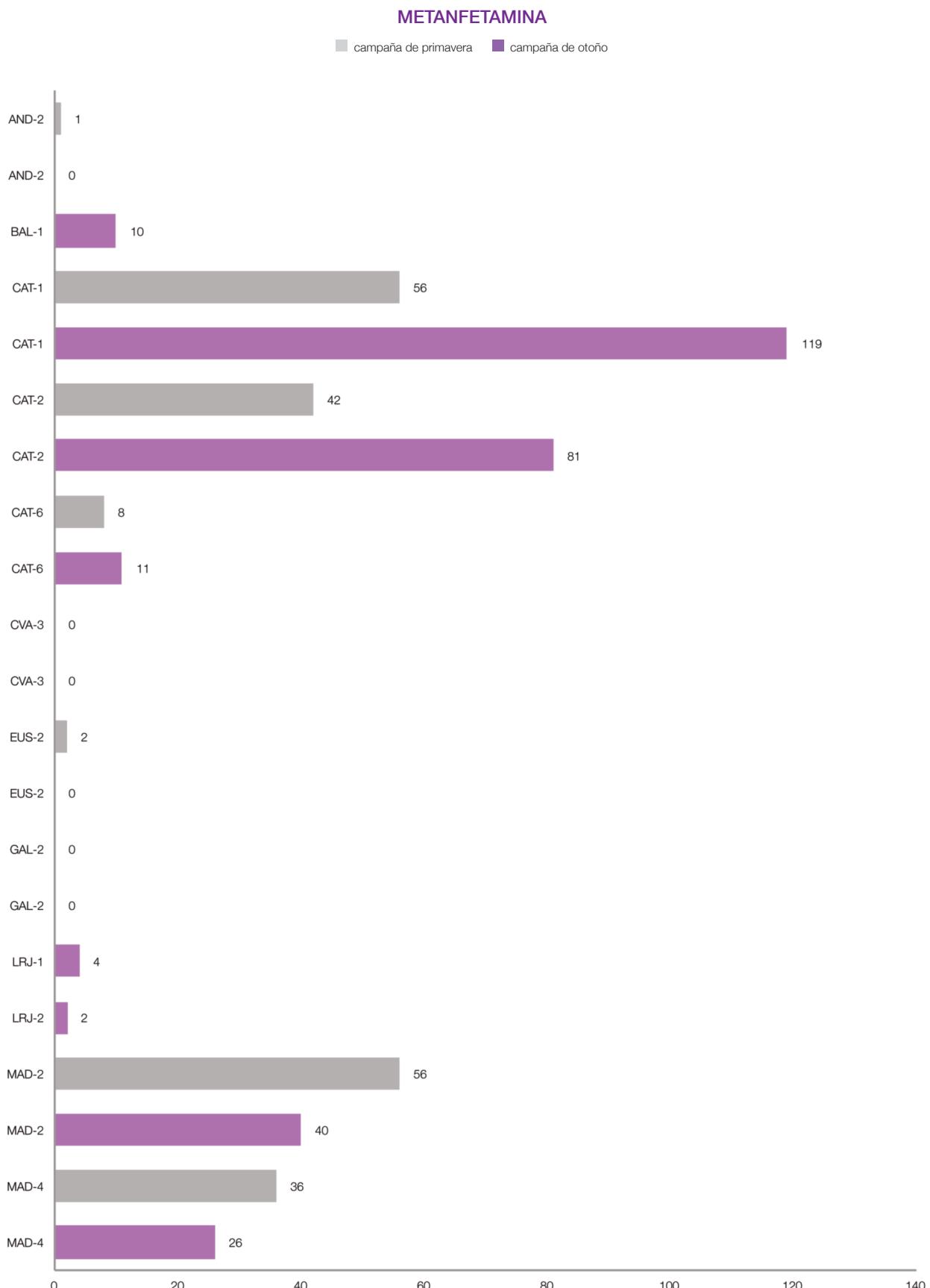
3.6. Metanfetamina

La metanfetamina presenta valores de MNDPs bajos en todas las EDAR, no siendo detectable en muchas de ellas (figura 9). Sin embargo, como ya se discutió en informes de años anteriores, existe un cierto nicho de uso en las áreas metropolitanas más pobladas de Cataluña. Este patrón podría estar relacionado con grupos de población específicos (por ejemplo, personas que practican chemsex, o ciertos grupos de personas provenientes de distintos países de Asia) más prevalentes en estas áreas. Aún en estas áreas

los residuos de MNDPs serían bajos si se comparan con los datos de EUDA a nivel mundial, donde el top-20 estaría marcado por los 175 mg/día y 1000 habitantes de Nüremberg (Alemania) en 2024. Esta sustancia es especialmente prevalente en cuanto a los residuos en agua residual en el Centro de Europa (Alemania del Este, República Checa y Eslovaquia), Oceanía y EEUU.

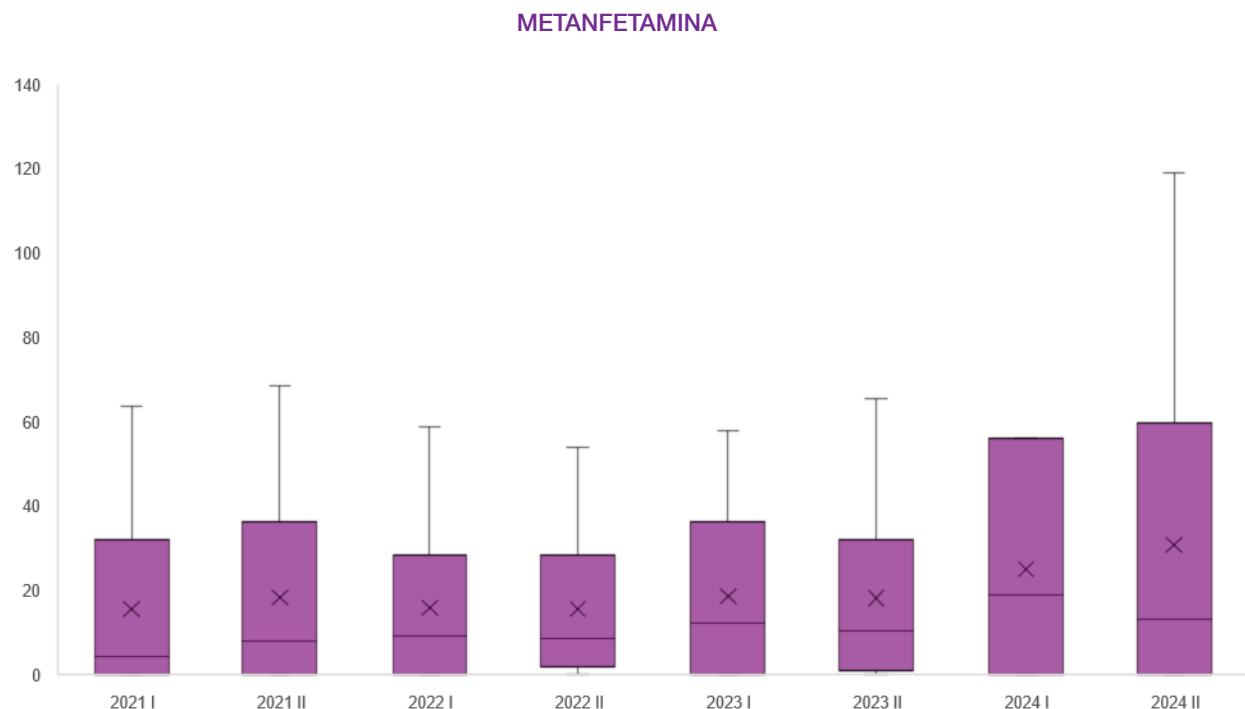
Con los bajos niveles presentes en agua residual no es fácil discernir un patrón temporal en los últimos 4 años (figura 10).

Figura 9. Representación del valor de la mediana MNDPs de metanfetamina presentes en las aguas residuales de las EDAR analizadas en 2024.



FUENTE: Red ESAR-Net.

Figura 10. Valores de las medianas de MNDPs de metanfetamina a lo largo de 2021-2024 en las 6 EDAR que fueron analizadas en todas las campañas.



I = campaña de primavera; II = campaña de otoño.

FUENTE: Red ESAR-Net.

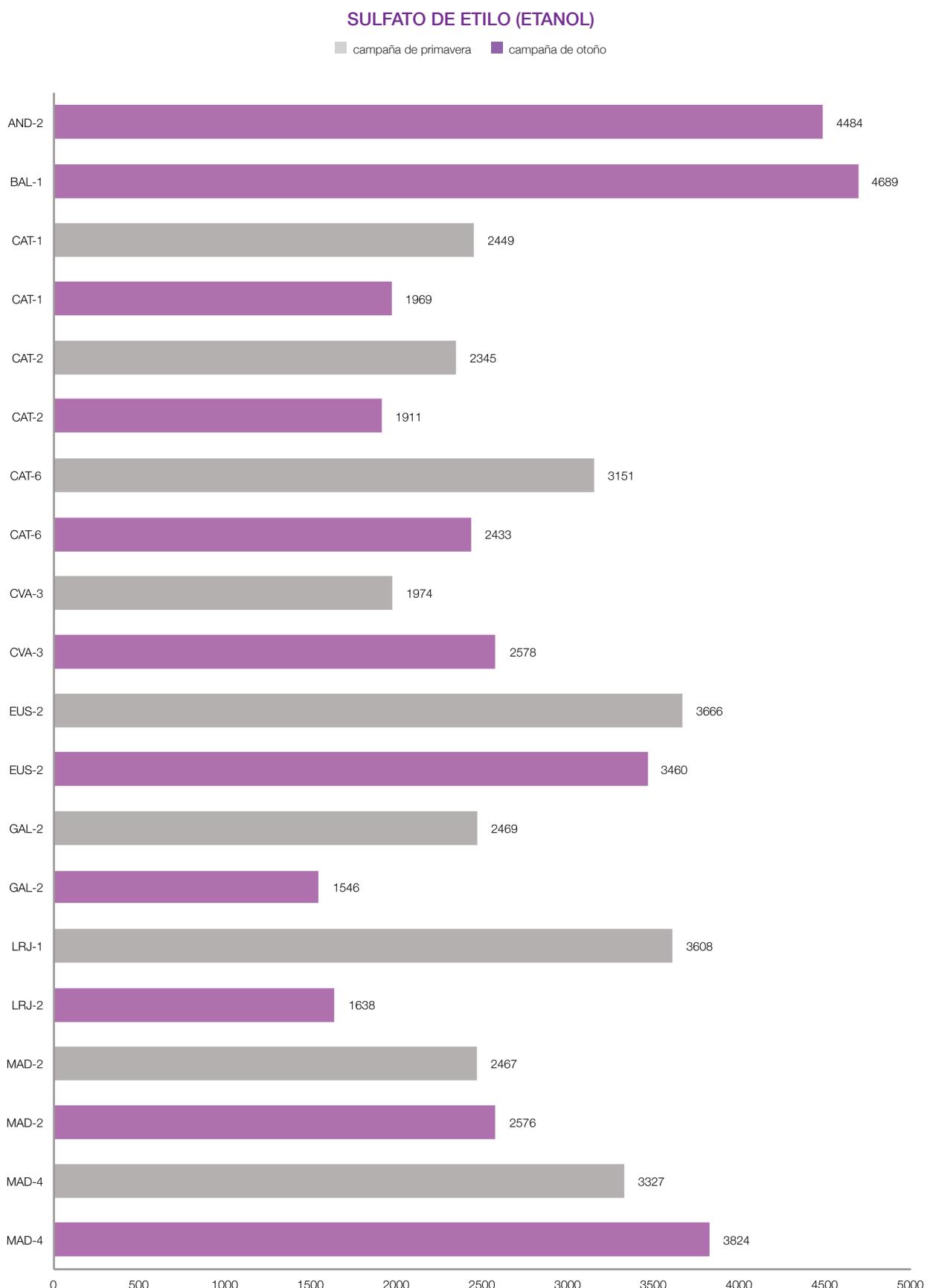
3.7. Etanol

Como se aprecia en la figura 11, al igual que pasa con las sustancias ilícitas más consumidas, los residuos normalizados de sulfato de etilo (metabolito del etanol estable en agua residual) son ubicuos y bastante homogéneos a lo largo de la geografía española, con valores de las medianas de MNDPs que oscilan entre aproximadamente 1600 y 4700

mg/día y 1000 habitantes. EUDA no proporciona datos para esta sustancia.

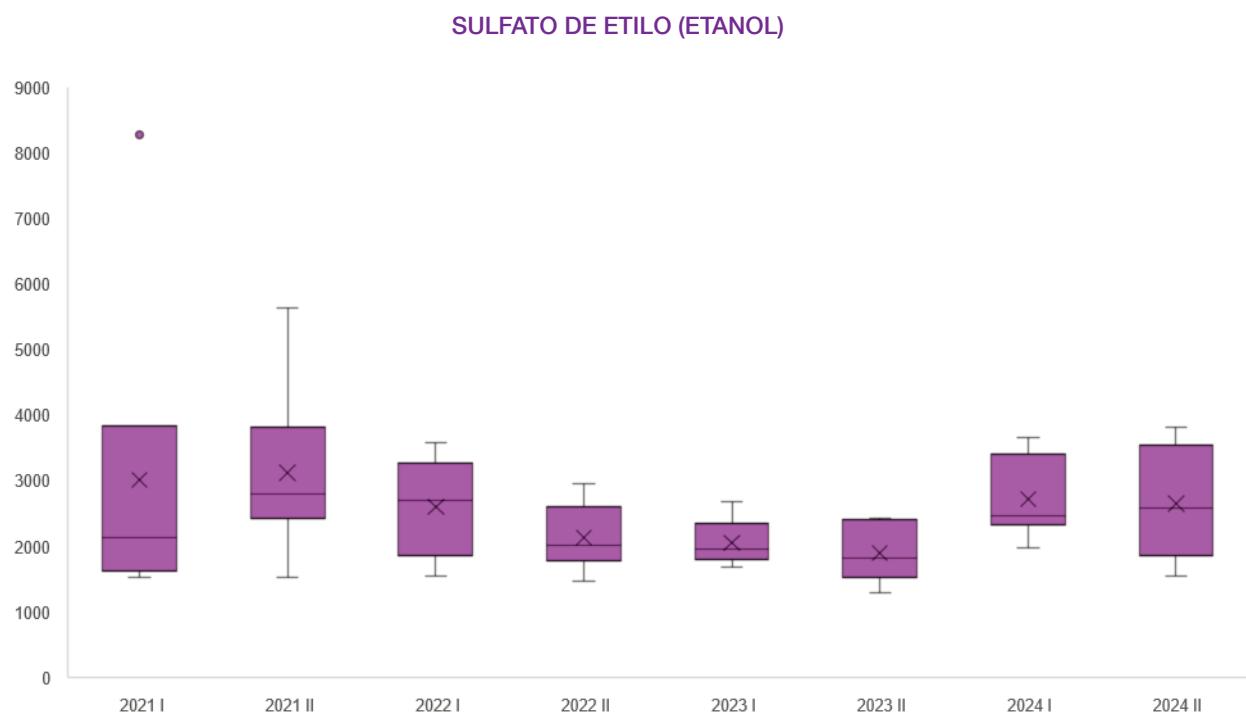
Si se observa el patrón temporal en 2021-2024 (figura 12), los residuos de sulfato de etilo parecen haber subido a lo largo de este último año en las 6 EDAR que disponen de datos para todas las campañas.

Figura 11. Representación del valor de la mediana MNDPs de sulfato de etilo (metabolito del etanol) presentes en las aguas residuales de las EDAR analizadas en 2024.



FUENTE: Red ESAR-Net.

Figura 12. Valores de las medianas de MNDPs de sulfato de etilo (metabolito del etanol) a lo largo de 2021-2024 en las 6 EDAR que fueron analizadas en todas las campañas.



I = campaña de primavera; II = campaña de otoño.

FUENTE: Red ESAR-Net.

3.8. Ketamina

En los estudios realizados en los informes de los dos años anteriores sólo se disponía de datos puntuales de los fines de semana. Sin embargo, en este estudio hemos podido recabar datos de presencia de ketamina en las aguas residuales en un total de 12 EDAR correspondientes a 8 CCAA, aunque sólo en la campaña de otoño (figura 13).

Como puede apreciarse, los residuos MNDPs de esta sustancia (figura 13) son mucho más variables que los de MDMA o cocaína, aunque, al contrario que las anfetaminas, sí pudo detectarse en todas las EDAR. Si ponemos estos datos en el contexto europeo comparándolos con el estudio de EUDA, 7 de las 12 EDAR entrarían en el grupo de los 20 países de mayor consumo a nivel global. De todas maneras, hay que tener en cuenta que la ketamina tiene un uso terapéutico en España como anestésico y como antidepresivo,

y que el estudio de EUDA para la ketamina es menos exhaustivo que para otras sustancias.

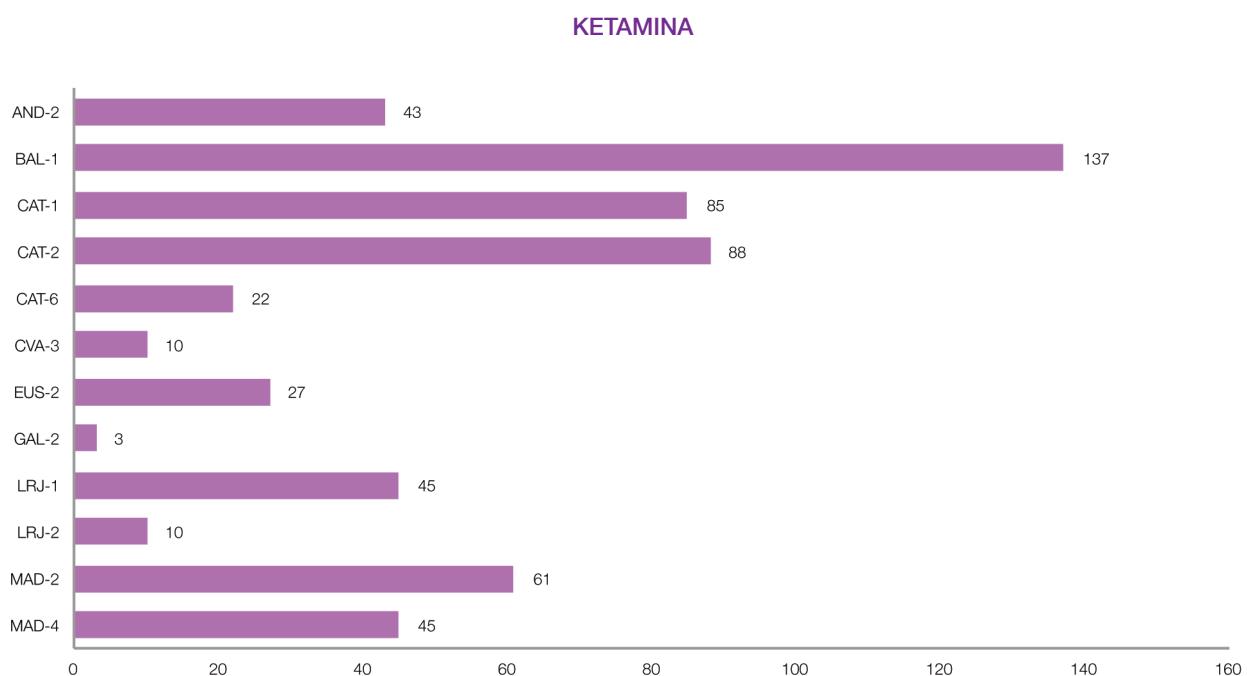
Dado que no se dispone de datos históricos con la misma metodología no se puede evaluar su evolución.

3.9. Opioides

Como se ha mencionado anteriormente, en otoño de 2024 se introduce por primera vez la determinación de 4 opioides con uso terapéutico, pero susceptibles de ser adictivos y de uso ilícito. En particular, en el caso de la morfina, este compuesto está también relacionado con el uso de heroína.

En las figuras 14 a 16 se presentan los MNDPs para EDDP (metabolito de la metadona), morfina y tramadol. No se ha producido un gráfico para el fentanilo, ya que como se explicó en el apartado 2.3, sólo fue detectado a niveles muy bajos en 2 EDAR.

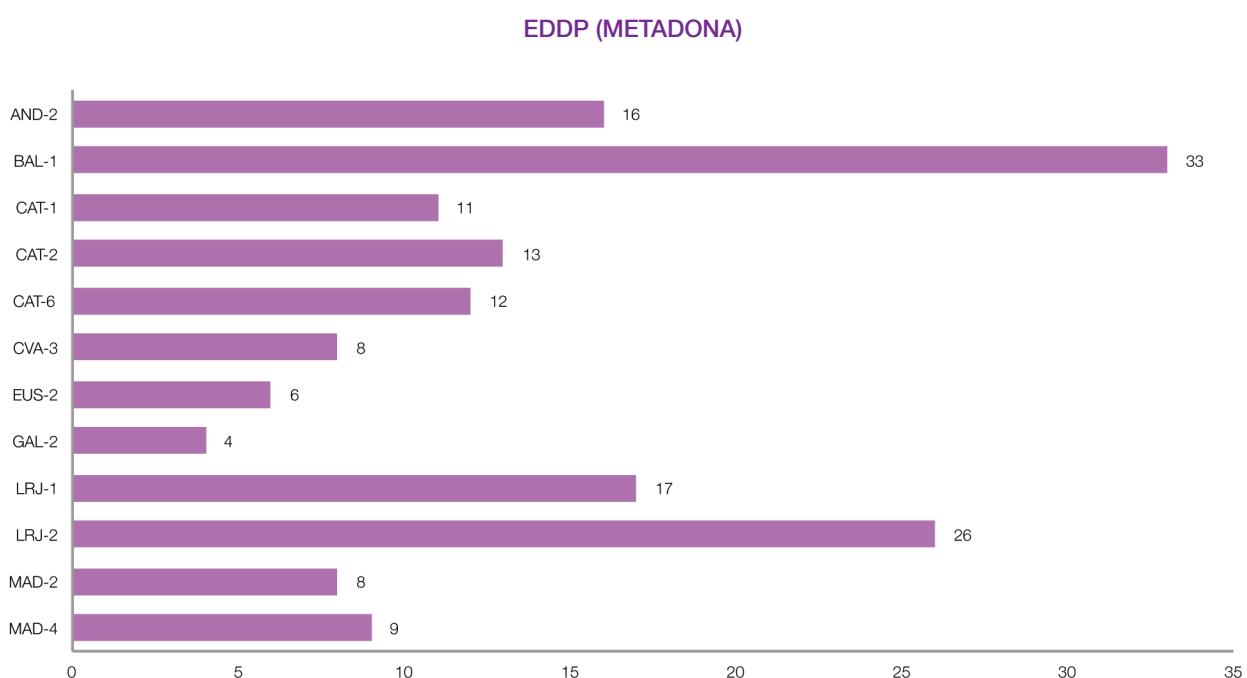
Figura 13. Representación del valor de la mediana MNDPs de ketamina presentes en las aguas residuales de las EDAR analizadas en 2024.



NOTA: sólo analizado en la campaña de otoño.

FUENTE: Red ESAR-Net.

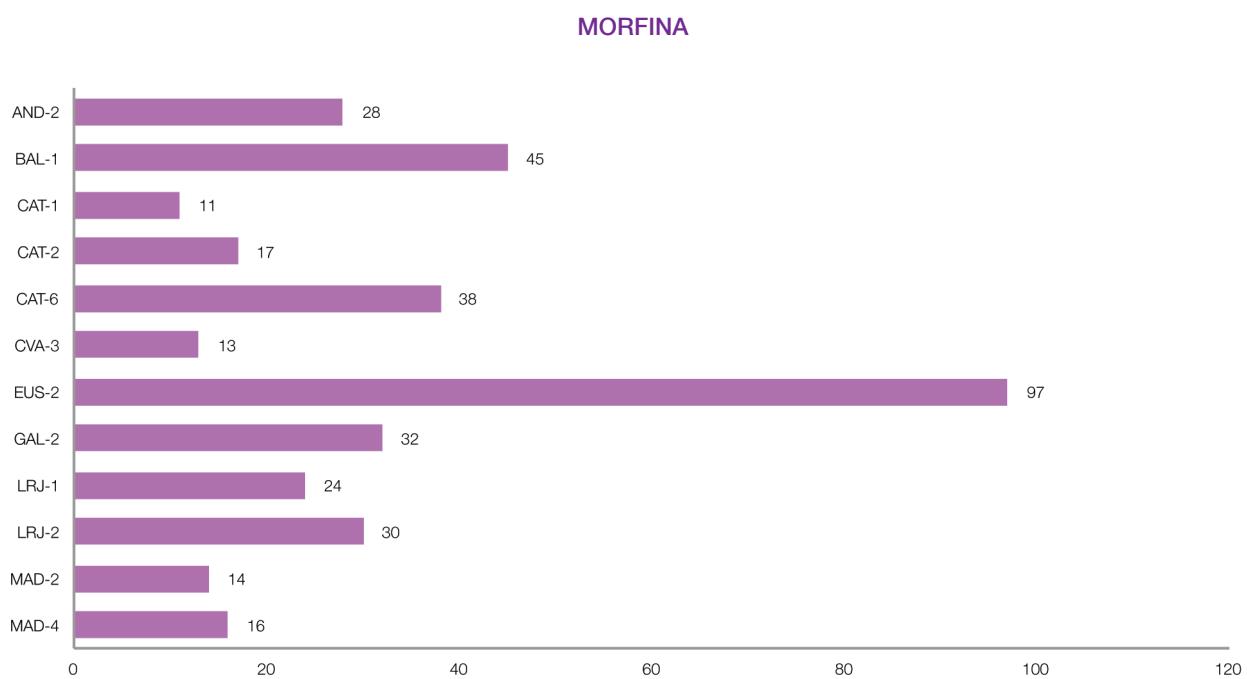
Figura 14. Representación del valor de la mediana MNDPs de EDDP (metabolito de la metadona) presentes en las aguas residuales de las EDAR analizadas en 2024.



NOTA: sólo analizado en la campaña de otoño.

FUENTE: Red ESAR-Net.

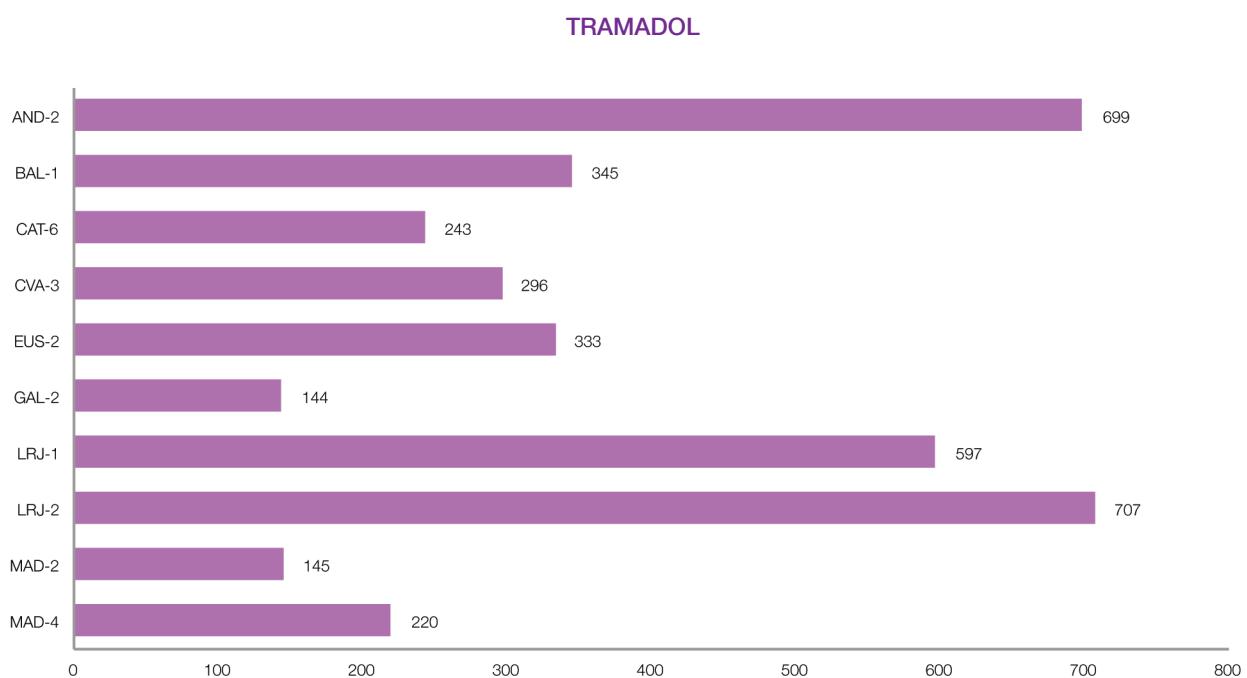
Figura 15. Representación del valor de la mediana MNDPs de morfina presentes en las aguas residuales de las EDAR analizadas en 2024.



NOTA: sólo analizado en la campaña de otoño.

FUENTE: Red ESAR-Net.

Figura 16. Representación del valor de la mediana MNDPs de tramadol presentes en las aguas residuales de las EDAR analizadas en 2024.



NOTA: sólo analizado en la campaña de otoño.

FUENTE: Red ESAR-Net.

5.2

Análisis de residuos en jeringas obtenidas de muestras de conveniencia, 2024

Autores: Carlos Pernas-Fraguela^{1,2}, Andrea Estévez-Danta^{1,2}, Rosario Rodil^{1,2}, Ruth Olmos³, Unax Lertxundi⁴, María Gabriela Barbaglia^{5,2}, Amaia Garrido^{5,2}, Manuel Isorna^{6,2}, Joan Mestre^{7,2}, Marta Torrens^{6,2}, José Benito Quintana^{1,2}, Rosa Montes^{1,2,8}

El análisis de residuos de jeringas como herramienta para obtener información del consumo de drogas por vía intravenosa comenzó a utilizarse en 2015, a partir de la metodología propuesta por Tomás Néfau y colaboradores⁹. En línea con esta primera propuesta, la Agencia de la Unión Europea sobre Drogas (EUDA; anteriormente EMCDDA) impulsó en 2017 el proyecto ESCAPE (European Syringe Collection and Analysis Project Enterprise). El objetivo de esta iniciativa conjunta consiste en identificar las sustancias consumidas por vía parenteral en diferentes países de Europa y de la cuenca mediterránea, como Líbano y Túnez.

El consumo de drogas por vía parenteral tuvo su auge en las décadas de los ochenta y noventa, aumentando de manera significativa simultáneamente la incidencia de diversas

infecciones de transmisión sexual como el VIH. Esto vino provocado, en gran parte, por el desconocimiento existente en la población sobre los riesgos y consecuencias de este tipo de prácticas. Con el aumento de la investigación e información ofrecida y la implementación de programas de reducción de daños, tratamiento y de rehabilitación se redujo notablemente el número de consumidores y de infecciones. Las estimaciones de 2023 de consumo de sustancias por vía intravenosa en Europa eran de unas 500.000 personas¹⁰. Para mayor seguridad de consumo (y en línea con lo desarrollado a finales de los noventa) hay organizaciones que, dentro de los programas de reducción de daños, presentan programas de intercambio de jeringas; de este modo, se les facilita a los usuarios que lo deseen jeringas nuevas y estériles. Es en estos puntos de intercambio, o en salas de con-

1. Aquatic One Health Research Center (iARCUS), Universidade de Santiago de Compostela, Constantino Candeira SN, edificio IIAA. 15782- Santiago de Compostela, Spain.

2. Red de Investigación en Atención Primaria de Adicciones (RIAPAD), Spain

3. Instituto de Adicciones, Madrid-Salud, Madrid, Spain

4. Bioaraba Health Research Institute, Vitoria-Gasteiz, Spain

5. Agència de Salut Pública de Barcelona, Barcelona, 08023, Spain

6. Departamento AIPSE, Universidad de Vigo, Vigo, 36310, Spain

7. Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques (IMIM), Barcelona, 08003, Spain

8. Los autores agradecen la financiación conseguida a través de diferentes convocatorias: la convocatoria de ayudas para el desarrollo de proyectos de investigación sobre adicciones. Delegación del Gobierno para el Plan Nacional sobre Drogas Ref. 2022I003; la red RIAPAd (<https://riapad.es/>, ref RD24/0003/0020) a través de la convocatoria de redes RICORS del Instituto de Salud Carlos III – Fondos FEDER); el Ministerio de Educación, Formación Profesional y Deportes (FPU23/01870) y la Xunta de Galicia (ED481B-2025/042). Además debemos agradecer la colaboración de las personas usuarias y del personal perteneciente a todas las entidades que han participado en el muestreo: Fundación Salud y Comunidad, Arquisocial, MadridSalud, Grup ABD, Àmbit Prevenció Fundació- Equipo comunitario CRD Robador, Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques (IMIM), Agència de Salut Pública de Barcelona - ASPB, Metzineres, Sidàlava, Bizkaisida, Gizakia, Bizkaisida, ACLAD Coruña, Médicos del Mundo Galicia, Fundación Érguete, UMAD Santiago de Compostela.

9. Néfau, T., Charpentier, E., Elyasmino, N., Duplessy-Garson, C., Levi, Y., & Karolak, S. (2015). Drug analysis of residual content of used syringes: a new approach for improving knowledge of injected drugs and drug user practices. International Journal of Drug Policy, 26(4), 412-419.

10. https://www.euda.europa.eu/publications/european-drug-report/2025/injecting-drug-use_en

sumo, donde pueden recogerse jeringas (previo consentimiento informado de los usuarios) en contenedores apropiados para su posterior análisis que permita conocer las sustancias que actualmente se están consumiendo en el territorio nacional.

Esta técnica resulta especialmente valiosa, ya que puede ayudar a detectar la aparición de nuevas sustancias psicoactivas (las denominadas NPS) como los nitazenos (con crisis notificadas en Irlanda¹¹) o el propio fentanilo antes de su incautación policial, la notificación por parte de servicios de urgencias o declaración en encuestas. Las sustancias autoinformadas por los consumidores en encuestas son la fuente tradicional de información para orientar las políticas de salud pública, pero presentan dos problemas fundamentales: el primero, la baja prevalencia del consumo de algunas sustancias puede hacer que no queden reflejadas si los usuarios no participan en el estudio. Por otro lado, está el sesgo de respuesta introducido por la propia persona consumidora, que puede desconocer la pureza o composición real de las sustancias que ha utilizado. Esto provoca que los resultados no sean del todo objetivos. A los previamente citados se pueden sumar otros problemas, como por ejemplo el tiempo necesario para el procesado de los datos. Estas limitaciones pueden solventarse con el análisis químico (comúnmente conocido por su nombre en inglés, *drug checking*), ofrecido por organizaciones a nivel nacional como Energy Control, las cuales analizan muestras proporcionadas por los usuarios y les comunican la composición química exacta de las mismas. Sin embargo, muchos usuarios son todavía reticentes a la utilización de este tipo de servicios ya que implica proporcionar parte de la dosis con la consecuente repercusión económica.

Dentro del consumo por vía intravenosa, hay que mencionar también el *slamming*. Esta es una práctica dentro del chemsex en la que se produce el consumo parenteral de drogas (principalmente estimulantes, incluyendo varias NPS) con el objetivo de potenciar la libido y prolongar las prácticas sexuales¹². El *slamming* se da casi exclusivamente entre hombres que tienen sexo con hombres (HSH), independientemente de la orientación sexual autodeclarada, tal y como se observó en diversos estudios^{13,14}. En este contexto, el aná-

lisis de residuos en jeringas es especialmente útil, dado el amplio abanico de NPS implicadas, muchas de ellas catinonas sintéticas con estructuras químicas similares y efectos análogos en el cuerpo humano. Además, la continua síntesis e introducción en el mercado de nuevas moléculas, para evitar así las restricciones legales existentes sobre las catinonas ya caracterizadas, hace imprescindible su constante monitorización.

1. MÉTODOS

Es en este marco en el que se desarrolló el proyecto SYDRES durante los años 2023 y 2024, financiado por el Plan Nacional sobre Drogas en la convocatoria del año 2022 (Ref. 2022I003), con el objetivo de desarrollar una metodología analítica que permita monitorizar el consumo por vía intravenosa a lo largo de la geografía española. Tras la campaña de 2023 (cuyos resultados se presentaron ya en el Informe 2024), en 2024 se han procesado un total de 527 muestras, recogidas por diversas entidades y ONGs que se dedican al intercambio de jeringas. Las muestras de cuatro comunidades autónomas se recogieron en diferentes puntos de intercambio de Barcelona (102 muestras en cuatro puntos de muestreo), Madrid (94 muestras en 3 puntos, de las cuales 27 corresponden a un punto de atención específica a usuarios de *slamming*), Galicia (143 jeringas repartidas en 3 puntos de Marín, A Coruña y Vigo) y País Vasco (188 muestras de 4 puntos localizados en Bilbao y Vitoria-Gasteiz).

El procedimiento de análisis en su totalidad se realizó en la Universidad de Santiago de Compostela siguiendo el procedimiento de extracción con metanol descrito en el protocolo del ESCAPE¹⁵. Una vez preparadas, estas muestras se inyectaron en un sistema de cromatografía de líquidos acoplado a espectrometría de masas de alta resolución para su posterior análisis de sospechosos. Con el objetivo de identificar las posibles sustancias, se creó una librería que contenía los espectros de más de 200 compuestos (incluyendo drogas ilícitas, metabolitos o productos de degradación y algunas NPS) y se realizó la búsqueda sobre los cromatogramas obtenidos de cada jeringa; además, siempre que fue posible, se hizo la confirmación con un patrón analítico.

11. <https://www.independent.ie/regional/dublin/dublin-news/hse-issues-red-alert-for-strong-synthetic-opioid-being-sold-as-heroin-in-dublin-and-cork/a455965391.html>

12. Santoro, P., Rodríguez, R., Morales, P., Morano, A., & Morán, M. (2020). One “chemsex” or many? Types of chemsex sessions among gay and other men who have sex with men in Madrid, Spain: findings from a qualitative study. International Journal of Drug Policy, 82, 102790.

13. Guerras, J. M., García de Olalla, P., Belza, M. J., de la Fuente, L., Palma, D., Del Romero, J., & Hoyos, J. (2021). Sexualized drug injection among men who have sex with men in Madrid and Barcelona as the first episode of drug injecting. Harm reduction journal, 18, 1-11.

14. Ballesteros López, J., Molina, R., Rodríguez Salgado, B., Martín Herrero, J. L., & Dolengevich Segal, H. (2016). Mefedrona y chemsex: Análisis descriptivo de una muestra de pacientes en Madrid.

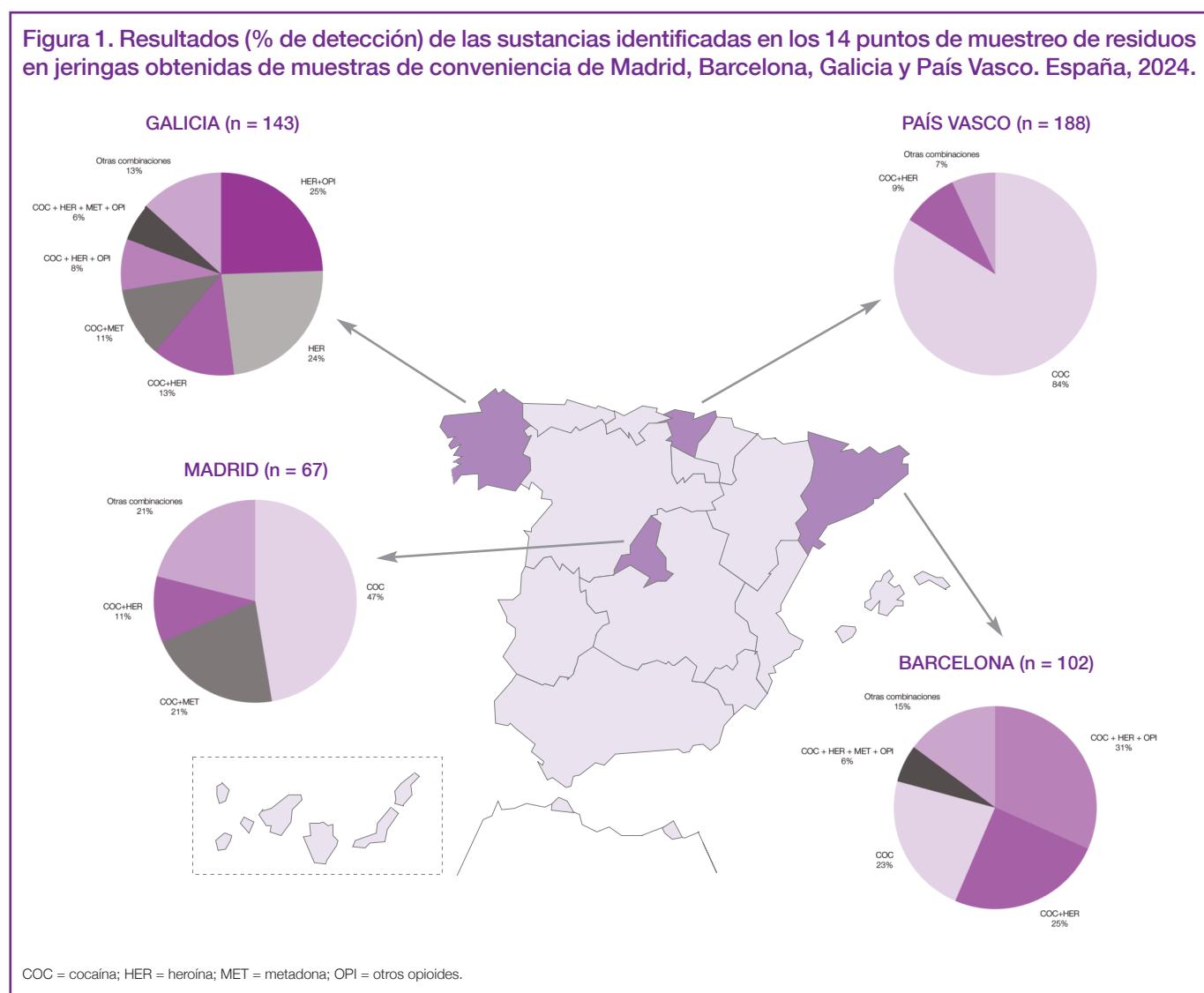
15. European Syringe Collection and Analysis Enterprise: Generic Protocol, EMCDDA (2021).

2. RESULTADOS EN JERINGAS OBTENIDAS DE USUARIOS DE DROGAS

Los resultados desglosados por región se muestran en la figura 1 donde se puede ver que el consumo de cocaína es mayoritario en **Madrid y País Vasco**, destacando en este último caso con más de un 80% de muestras que la contienen. En **Barcelona**, también destaca el consumo de cocaína, aunque en este caso suele aparecer en combinación con heroína y/o otros opioides, superando el 80% de los casos. La principal diferencia la presenta **Galicia**, donde la heroína es la sustancia mayoritaria, bien sea sola (23%), combinada con otros opioides (24%) y en menor medida con cocaína (13%). También resulta relevante la presencia de mezclas de cuatro o más sustancias en algunas mues-

tras, sobre todo en **Barcelona y Madrid**. Cabe destacar que durante esta campaña se detectó la presencia de fentanilo y alfentanilo por primera vez en España en una jeringa recogida en uno de los puntos de muestreo de Madrid, lo que parece un consumo puntual y tendrá que confirmarse la posible entrada de esta sustancia de manera más consistente en futuras campañas. Con respecto a los resultados de la campaña de 2023 ya presentados en el Informe de 2024, se puede constatar esta predominancia del consumo de heroína en la región de **Galicia**; sin embargo, en la campaña actual de manera generalizada se ha observado un mayor número de jeringas que presentaban combinaciones de varias sustancias en todos los puntos, lo que puede apuntar a un descenso generalizado en la pureza de la sustancia principal.

Figura 1. Resultados (% de detección) de las sustancias identificadas en los 14 puntos de muestreo de residuos en jeringas obtenidas de muestras de conveniencia de Madrid, Barcelona, Galicia y País Vasco. España, 2024.

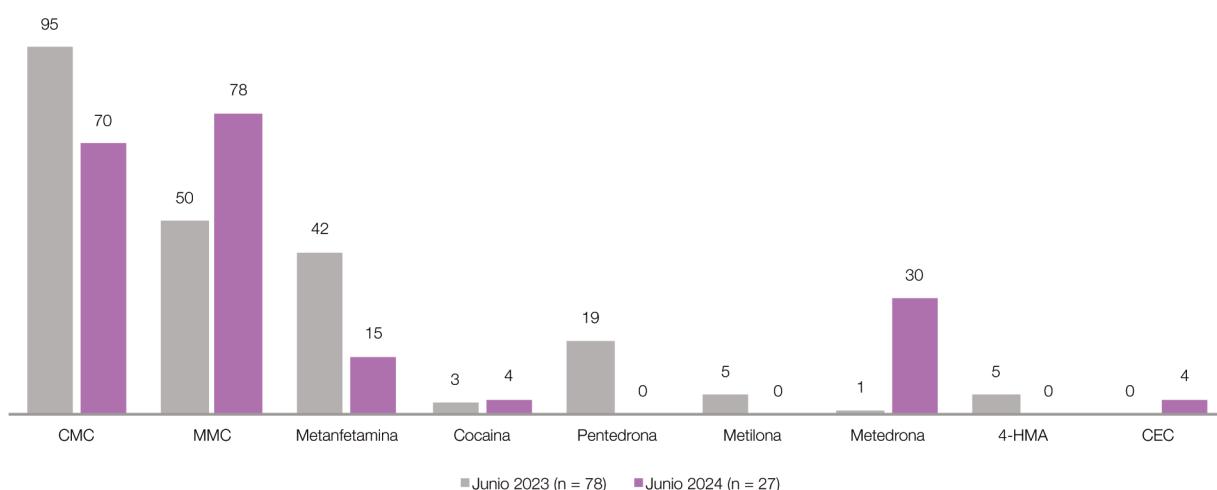


3. RESULTADOS EN JERINGAS OBTENIDAS DE USUARIOS DE CHEMSEX QUE PRACTICAN SLAMMING

En cuanto a las prácticas de *slamming* (27 muestras de Madrid), todas presentaban al menos una sustancia del grupo de las catinonas. En 22 muestras se identificaron únicamente catinonas, 2-metilmecatinona y 3-clorometilcatinona (2-MMC y 3-CMC). En 4 jeringas se encontraron catinonas en combinación con metanfetamina; y en un caso en combinación con cocaína. En la figura 2 se muestran los resul-

tados obtenidos para este punto, comparados con los resultados obtenidos en el mismo punto de muestreo en el año 2023. Como se puede observar, las frecuencias de detección, así como las sustancias específicas inyectadas presentan variabilidad considerable, remarcando en este caso la volatilidad de las tendencias de consumo en este tipo de prácticas. Aunque las sustancias encontradas con mayor frecuencia siguen siendo CMC y MMC (aunque en diferentes formas isoméricas) podemos observar un incremento en la aparición de metedrona (metoxifedrina) y disminución de metanfetamina con respecto a la campaña de 2023.

Figura 2. Resultados obtenidos en las campañas de muestreo realizadas en los años 2023 y 2024 en jeringas de usuarios de chemsex que practican slamming. Madrid, 2023-2024.



Respecto a los **adulterantes**, se identificaron noscapina, acetaminofén, fenacetina, cafeína, papaverina y piracetam en más de 50 muestras; aunque en menor medida, también aparecen levamisol, procaína o lidocaína (entre otros). Es posible identificar un patrón regional de distribución de estos adulterantes. Como ejemplos, podemos destacar el piracetam y el dextrometorfano, sólo presentes en jeringas de Barcelona; o el acetaminofén y la papaverina con mayor presencia en Galicia que en el resto de las localizaciones.

Como se hizo con los datos correspondientes a la campaña del 2023, los resultados obtenidos para las ciudades de Madrid y Barcelona se han cargado en la base de datos de la

red ESCAPE¹⁶. Esta red, en su página web ha desarrollado un mapa interactivo a través del cual se podrán consultar los datos de sustancias identificadas y será posible observar las tendencias temporales de consumo que pueda haber en una determinada ciudad. También se podrán evaluar patrones geográficos de consumo. Esto último resulta muy interesante, pues los resultados españoles siguen un patrón similar al de otras ciudades de países de la cuenca mediterránea como Grecia, siendo cocaína y heroína las sustancias con mayor frecuencia de detección; esto contrasta con otras regiones, como los países bálticos, en donde hay una detección bastante elevada de anfetaminas y nitazenos¹⁷.

16. https://www.emcdda.europa.eu/publications/data-factsheet/syringe-residues-analysis-data-escape-project_en

17. https://www.euda.europa.eu/system/files/documents/2025-06/tai_systalde_uuring2024_210x297_eng_5.pdf