



III Ciclo de 20 MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO

MASTERCLASS 03



“Presencia de sustancias prioritarias y contaminantes emergentes en las aguas residuales urbanas”

Jueves

06 MARZO

16:30h. España

Inscríbete

III Ciclo de 20
MasterClass
AGUASRESIDUALES.INFO



Felix Ripolles

Responsable de Licitaciones de
EUROFINS IPROMA

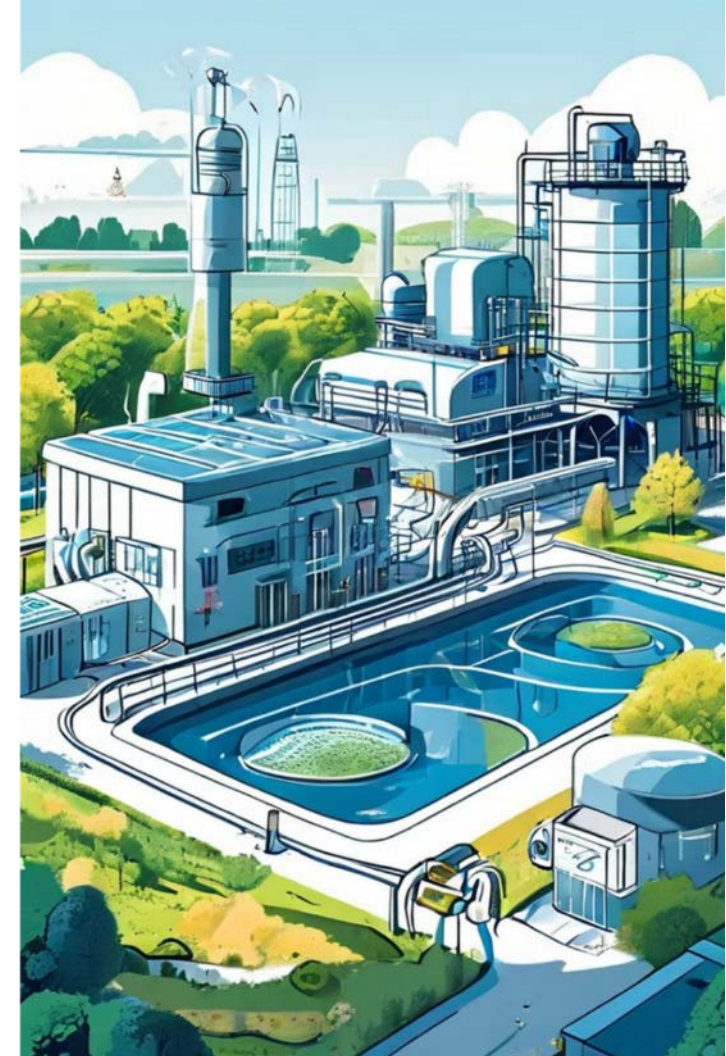


Ernesto Santateresa

Subdirector Explotaciones de
Calidad Ambiental en Facsa

INDICE

1. ANTECEDENTES
2. NORMATIVAS
3. SUSTANCIAS REGULADAS Y EN OBSERVACIÓN
4. ESTUDIO DE CONTAMINANTES EN SISTEMAS DE SANEAMIENTO
5. CONCLUSIONES



ANTECEDENTES Y MARCO NORMATIVO

La presencia de sustancias prioritarias y otros contaminantes en las redes de saneamiento es un tema de creciente interés y preocupación. Es importante comprender el marco normativo y los antecedentes que rodean esta problemática para poder abordarla de manera efectiva.

En el año 2006 en el Congreso de AEAS en La Coruña este Grupo de trabajo de Vertidos y laboratorio presentó un primer estudio sobre la normativa y presencia de estas sustancias en las aguas residuales, este estudio fue actualizado en 2024 el Congreso de AEAS celebrado en Castellón.



NORMATIVAS Y CRITERIOS

Real Decreto 817/2015

Criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales, así como las normas de calidad ambiental aplicables y listas de observación.

Planes hidrológicos de Cuenca

Indicadores para la evaluación del estado de las aguas superficiales adicionales a los previstos en el RD 817/2015.

Contaminantes específicos de cuenca

Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes PRTR

El Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (PRTR-España) es una herramienta que permite acceder a la información sobre las emisiones y transferencias de contaminantes procedentes de las principales actividades industriales y otras fuentes.

Directiva sobre Tratamiento de aguas residuales urbanas

Establece una serie de contaminantes emergentes representativos a eliminar en tratamientos cuaternarios.



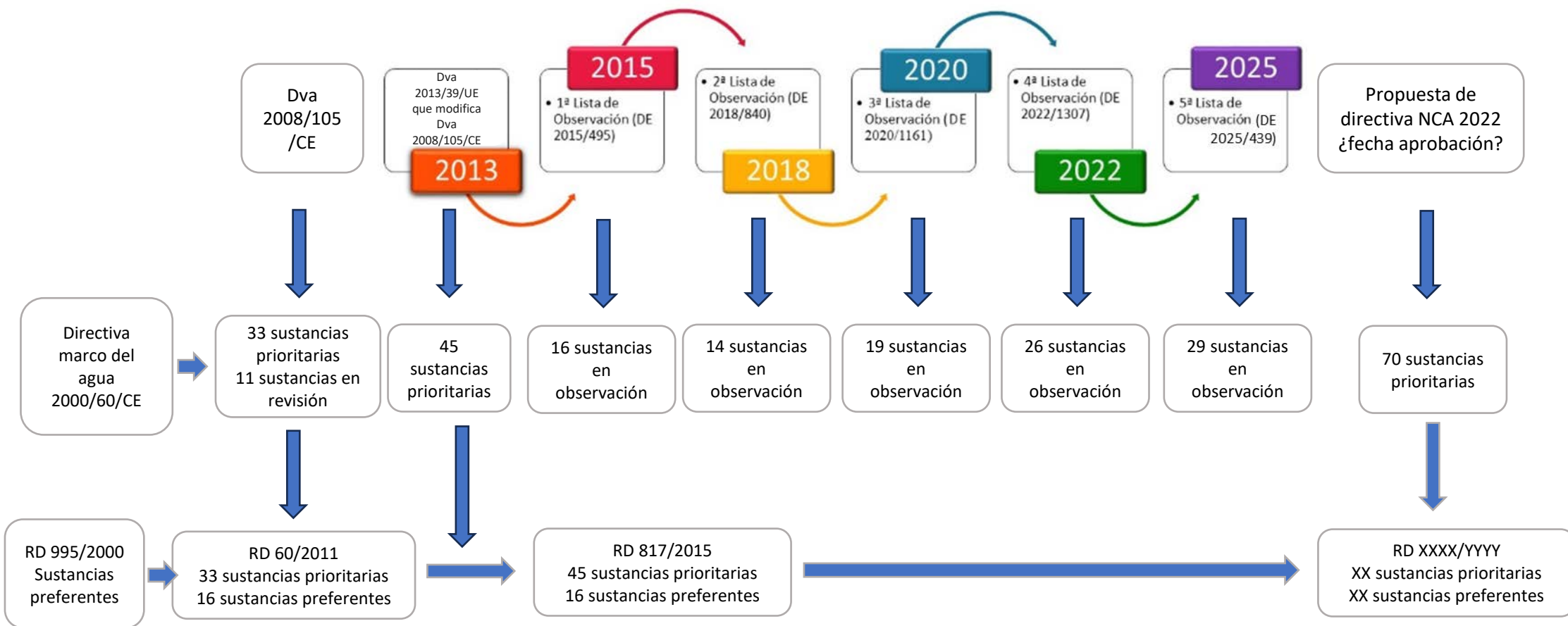
CONTAMINANTES REGULADOS Y EN OBSERVACIÓN

Los contaminantes emergentes o contaminantes de preocupación emergente son sustancias químicas que no han sido reguladas previamente y cuya presencia en el medio ambiente y en los sistemas de saneamiento está ganando atención debido a los potenciales efectos adversos que pueden tener sobre la salud humana y el medio ambiente.

Cada dos años la Comisión Europea revisa la Lista de Observación sustituyendo los contaminantes con datos suficientes para evaluar el riesgo por otros nuevos contaminantes.



EVOLUCIÓN DE LAS NCA Y LISTAS DE OBSERVACIÓN



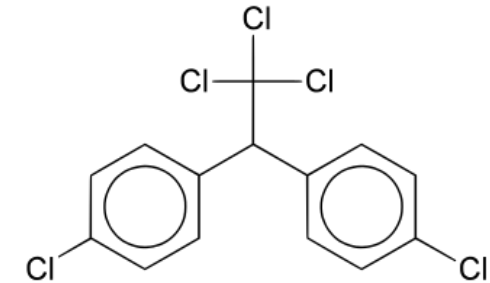
CONTAMINANTES REGULADOS

TIPO	SUSTANCIAS	POSIBLES FUENTES O USOS	LEGISLACIÓN
METALES	Níquel	Baterías, monedas, motores, aleaciones, tratamiento superficies	RD 817/15, Anexo IV (prioritarias)
	Plomo	Baterías, pigmentos, tuberías, cables, insecticidas, gasolinas	
	Cadmio	Baterías, galvanotecnia, pigmento, aleaciones, electrónica	
	Mercurio	Lámparas, termómetros, baterías, amalgamas, antisépticos	
	Arsénico	Preservación madera, plaguicidas, vidrios, electrónica	RD 817/15, Anexo V (preferentes)
	Selenio	Vidrio, células fotoeléctricas, champús.	
	Cobre	Cables, tuberías, construcción, vehículos, desinfección, monedas	
	Cromo	Aleaciones, vidrio y cerámica, curtición, análisis aguas	
	Zinc	Aleaciones, baterías, construcción, automoción	



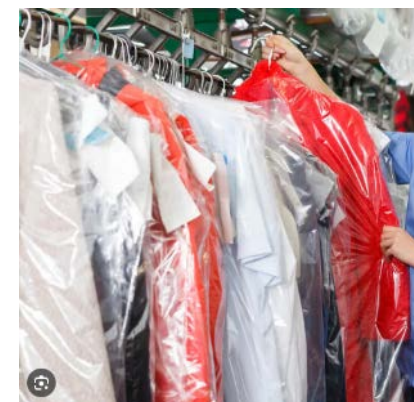
CONTAMINANTES REGULADOS

TIPO	SUSTANCIAS	POSIBLES FUENTES O USOS	LEGISLACIÓN
PLAGUICIDAS	Aldrin, Dieldrin, Endrin, Isodrin, HCHs (Lindano, a-HCH, b-HCH, d-HCH), DDTs, Heptaclor, Heptaclor epóxido, Endosulfan, Clorpirifos, Clorfenvinfos, Diclorvos, Cipermetrina, Dicofol, Endosulfan	Insecticidas, acaricidas, rodenticidas	RD 817/15, Anexo IV (prioritarias)
	Alaclor, Pentaclorobenceno, Trifluralin, Terbutrina, Atrazina, Simazina, Diuron, Isoproturon, Aclonifen, Bifenox	Herbicidas	
	Hexaclorobenceno, Quinoxifeno	Fungicidas	
	Cibutrina	Biocida, antiincrustante	
	Metolaclor, Terbutilazina	Herbicidas	RD 817/15, Anexo V (preferentes)
	Imazalil, Tiabenzol	Fungicidas	PHC
	Bromacilo	Herbicidas	
	Glifosato, AMPA		



CONTAMINANTES REGULADOS

TIPO	SUSTANCIAS	POSIBLES FUENTES O USOS	LEGISLACIÓN
COMPUJESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES	Cloroformo	Subproducto cloración, disolvente, farmacia, reactivo	RD 817/15, Anexo IV (prioritarias)
	Diclorometano, Tetracloroetileno	Disolventes	
	1,2-Dicloroetano	Producción PVC y plásticos	
	Benceno	Disolvente, síntesis químicos y gasolinas	
	Hexaclorobutadieno	Disolvente, fabricación gomas y lubricantes	
	Tricloroetileno	Disolvente, decapante, quitamanchas, etc.	
	Triclorobencenos	Fabricación herbicidas, dielectrico, etc.	
	Tolueno	Disolvente, TNT, reactivo	RD 817/15, Anexo V (preferentes)
	Xilenos, 1,1,1-Tricloroetano	Disolvente	
	Etilbenceno	Disolvente, fabricación otras sustancias	
	Clorobenceno	Disolvente, producción insecticidas y otros	
	Tetracloruro de carbono	Extintor, refrigerante, plaguicida, etc.	
	Diclorobencenos	Fabricación plaguicidas, medicamentos, tintes, etc.	



CONTAMINANTES REGULADOS

TIPO	SUSTANCIAS	POSIBLES FUENTES O USOS	LEGISLACIÓN
HPAS	Fluoranteno, Antraceno, Benzo (a) Pireno, Benzo (b) Fluoranteno, Naftaleno, Benzo (g,h,i) Perileno, Benzo (k) Fluoranteno, Indeno (1,2,3,c,d) Pireno	Combustión incompleta gasolinas, carbón, materias orgánicas, etc.	RD 817/15, Anexo IV (prioritarias)
	OTROS	Tributilestaño	
Difenileteres bromados		Espumas poliuretano, plásticos, adhesivos, pirotardante	
Di(2-etilhexil)ftalato		Plastificante PVC, cosméticos, muebles	
PFOS		Imperbealizante, extintores.	
Hexabromociclododecano		Pirotardante	
Cloroalcanos C10-C13		Pinturas, textil, fab. Metales y caucho, etc.	
Dioxinas y furanos		Incineración residuos, emisiones en algunos procesos industriales, etc.	
FENOLES	Pentaclorofenol	Fungicida en madera y textil (restringido)	
	4-n nonilfenol, 4-t octilfenol	Fabricación productos limpieza, detergentes, pesticidas, etc.	



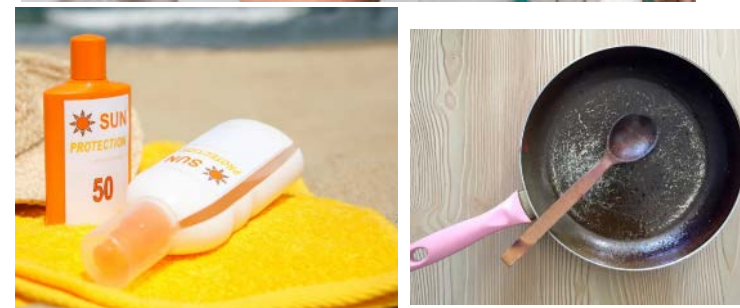
CONTAMINANTES – LISTAS DE OBSERVACIÓN

TIPO	Clase FUNCIONAL	CONTAMINANTE	LO 2015	LO 2018	LO 2020	LO 2022	LO 2025	P. M. Directiva	
Fármaco	AINE	Diclofenaco	✓					✓	
		Ibuprofeno						✓	
	Antibióticos	Oxitetraciclina						✓	
		Tetraciclina						✓	
		Amoxicilina		✓	✓				
		Azitromicina	✓	✓					✓
		Ciprofloxacina		✓	✓				
		Claritromicina	✓	✓					✓
		Clindamicina				✓	✓		
		Eritromicina	✓	✓					✓
		Ofloxacina				✓	✓		
		Sulfametoxazol			✓	✓			
	Trimetoprim			✓	✓				
	Antiepiléptico	Carbamazepina						✓	
	Antidepresivos	o-Desmetilvenlafaxina			✓	✓			
Venlafaxina				✓	✓				
Fluoxetina						✓			



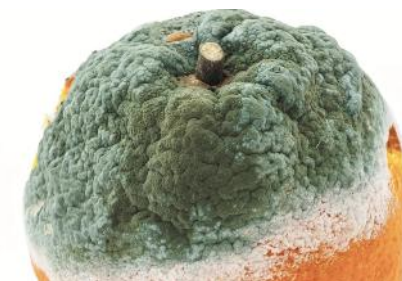
CONTAMINANTES – LISTAS DE OBSERVACIÓN

TIPO	Clase FUNCIONAL	CONTAMINANTE	LO 2015	LO 2018	LO 2020	LO 2022	LO 2025	P. M. Directiva	
Fármaco	Antimicóticos	Clotrimazol			✓	✓			
		Fluconazol			✓	✓			
		Miconazol			✓	✓			
	Biocida	Triclosán						✓	
	Diabetes	Guanilurea				✓	✓		
		Metformina				✓	✓		
	Antihipertensivo	Propranolol					✓		
	Fotoprotector	2-Etilhexil 4-metoxicinamato	✓						
		Benzofenona-3				✓	✓		
		Butil-metoxidibenzoilmetano				✓	✓		
Octocrileno					✓	✓			
Salicilato de etilhexilo (octisalato)						✓			
Hormona	Hormonas	17-a-Etinilestradiol	✓					✓	
		17-b-estradiol	✓					✓	
		Estrona	✓	✓				✓	
Industrial	Aditivo	N-1,3-Dimethylbutyl-N'-phenyl-p-phenylenediamine (6PPD)					✓		
		6PPD-quinona					✓		
		Bisfenol-A						✓	
		PFAS (suma de 24 sustancias)						✓	
		2,6-di-terc-Butil-4-metilfenol	✓						



CONTAMINANTES – LISTAS DE OBSERVACIÓN

TIPO	Clase FUNCIONAL	CONTAMINANTE	LO 2015	LO 2018	LO 2020	LO 2022	LO 2025	P. M. Directiva
Plaguicida	Fungicida	Bromuconazol (en campo)					✓	
		Climbazol (uso médico)					✓	
		Ciazofamida (en campo)		✓			✓	
		Difenoconazol (en campo)					✓	
		Epoconazol (en campo, cancelado)					✓	
		Itraconazol (uso medico)					✓	
		Ketoconazol (uso medico)					✓	
		Mefentrifluconazol (en campo)					✓	
		Propiconazol (poscosecha)					✓	
		Triticonazol (en campo, cancelado)					✓	
		Azoxistrobina (en campo, cancelado)					✓	
		Dimoxistrobina (en campo, cancelado)				✓	✓	
		Famoxadona (en campo, cancelado)				✓	✓	
		Imazalil (poscosecha) PHCJ				✓	✓	
		Ipconazol (semillas, cancelado)				✓	✓	
		Metconazol (en campo)				✓	✓	
		Penconazol (campo)				✓	✓	
		Procloraz (campo y poscosecha, cancelado)				✓	✓	
Tebuconazol (en campo)				✓	✓			
Tetraconazol (en campo)				✓	✓			



<https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/temas/sanidad-vegetal/productos-fitosanitarios/registro-productos/>

CONTAMINANTES – LISTAS DE OBSERVACIÓN

TIPO	Clase FUNCIONAL	CONTAMINANTE	LO 2015	LO 2018	LO 2020	LO 2022	LO 2025	P. M. Directiva	
Plaguicida	Herbicida	Diflufenicán				✓			
		Oxadiazón	✓						
		Triatato	✓						
		Glifosato						✓	
		Nicosulfurón						✓	
	Insecticidas, acaricidas y antihelmínticos	Acetamiprid	✓	✓					✓
		Bifentrina							✓
		Clotianidina	✓	✓					✓
		Deltametrina							✓
		Esfenvalerato							✓
		Fipronil					✓	✓	
		Imidacloprid	✓	✓					✓
		Metaflumizona		✓	✓				
		Methiocarb	✓	✓					
		Thiacloprid		✓					✓
		Tiamethoxam	✓	✓					✓
		Avermectina B1a						✓	
		Avermectina B1b						✓	
		Abamectina (mezcla avermentinas)						✓	
	Etoxazol						✓		
Genérico	Total sustancias activas en plaguicidas y sus metabolitos más relevantes							✓	
Otros	Metal	Plata						✓	
	HPAs	Criseno						✓	
		Benzo(a)antraceno						✓	
		Dibenzo(a,h)antraceno						✓	



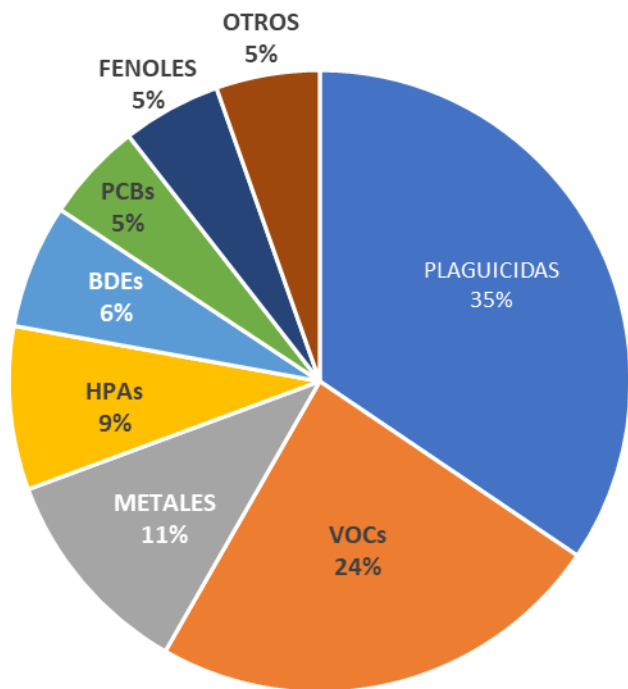
TIPO	SUSTANCIAS	POSIBLES FUENTES O USOS	LEGISLACIÓN
SUSTANCIAS DE USO PERSONAL (FARMACOS, HORMONAS, DROGAS, etc.)	Amisulprida, Carbamazepina, Citalopram, Claritromicina, Diclofenaco, Hidroclorotiazida, Metoprolol, Venlafaxin, Candesartan, Irbesartan	Farmacos	Nueva Directiva de tratamiento de aguas residuales (TARU)
	Benzotriazol, Mezcla de 4 y 5-Metil-Benzotriazol	Inhibidores corrosión, anticongelante, precursores de fármacos	
	4-Aminoantipirina, Ketoprofen, Ibuprofeno, Ácido Salicílico, etc....	Farmacos	Vigilancia epidemiologica
	MDMA, Benzoilecgonina, Cocaína, Cocaetileno, Anfetamina, etc...	Drogas	
	SARS-COV2, MPOX, VRS, H1N5.....	Virus	



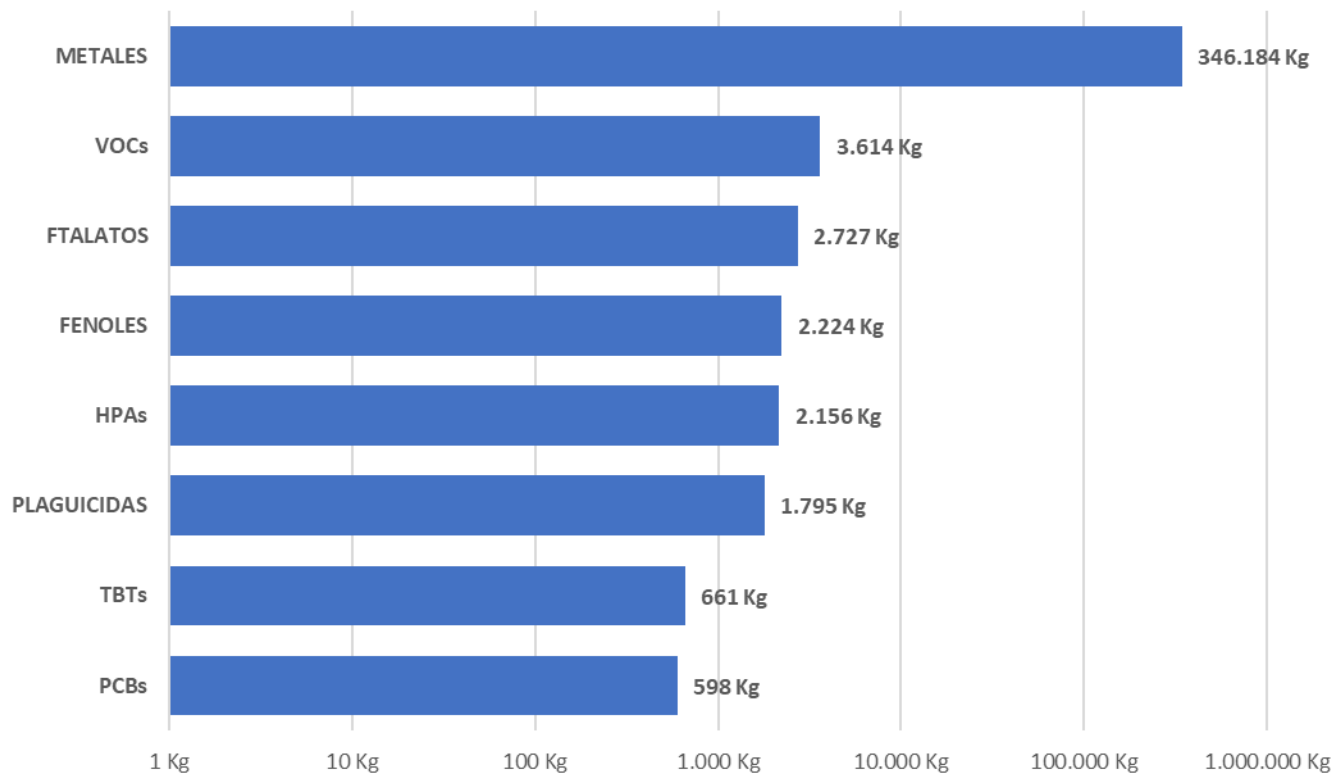
3.- ESTUDIO DE CONTAMINANTES EN SISTEMAS DE SANEAMIENTO

RECOPIACIÓN DE DATOS

SUSTANCIAS ANALIZADAS POR FAMILIAS

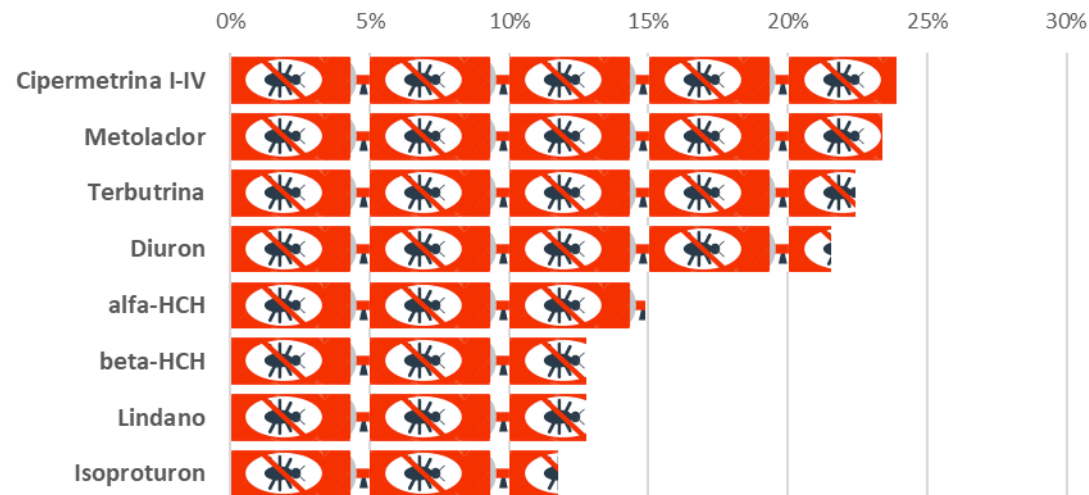


PRTR 2020-23 EMISIONES AL AGUA EDARS

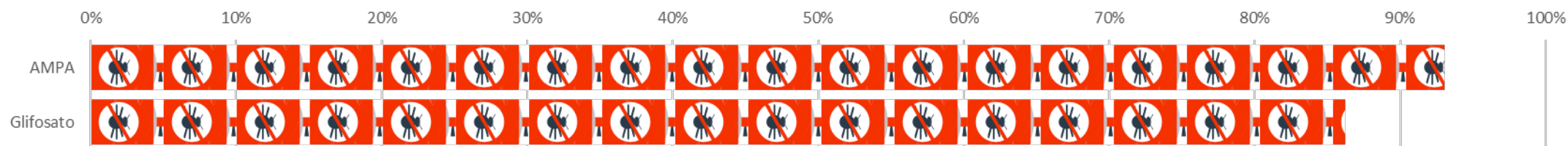


PLAGUICIDAS

PLAGUICIDAS DETECTADOS



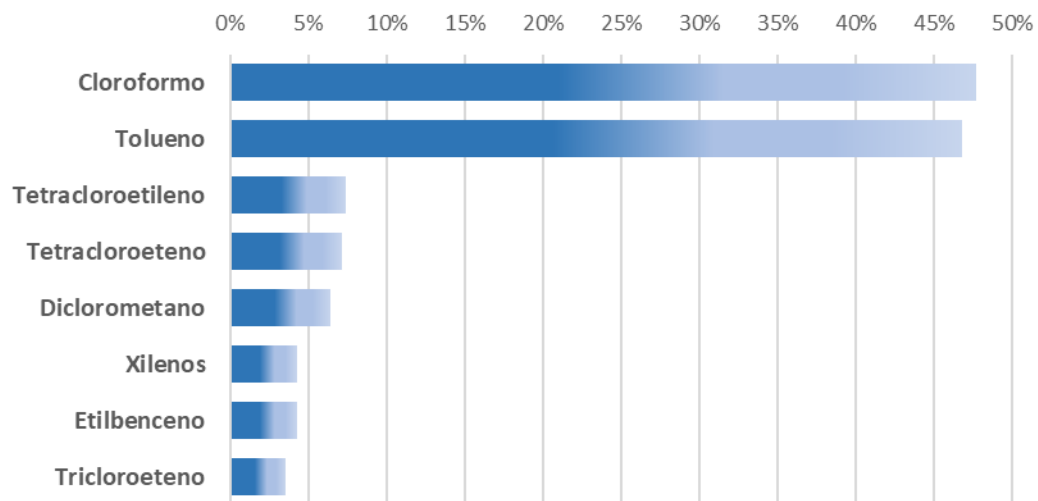
PRTR - PLAGUICIDAS EMITIDOS AL AGUA (Kg/año)



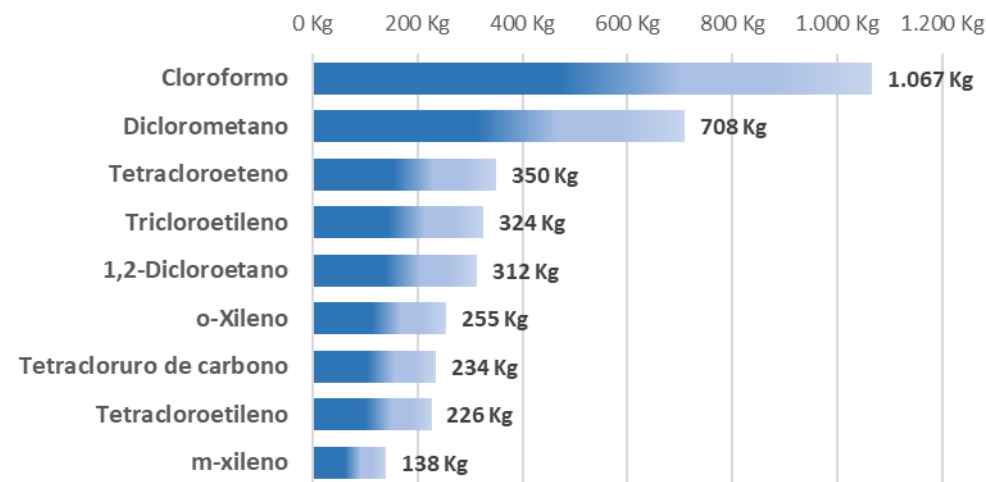
Plaguicidas evaluados: Aclonifen, Alaclor, Aldrin, alfa-HCH, Ametrina, AMPA, Atrazina, beta-HCH, Bifenox, Cibutrina (irgarol), Cipermetrina I-IV, Clorfenvinfos, Clorpirifos, delta-HCH, Diclorvos, Dicofol, Dieldrin, Diuron, Endosulfan, Endosulfan 1, Endosulfan 2, Endosulfan sulfato, Endrin, Endrin-cetona, Glifosato, Heptaclor, Heptaclor epóxido, Hexaclorobenceno, Imazalil, Imidacloprid, Isodrin, Isoproturon, Lindano, Metaflumizona, Metolaclor, Metoxiclor, o,p'-DDT, p,p'-DDD, p,p'-DDE, p,p'-DDT, Pentaclorobenceno, Prometrina, Propazina, Quinoxifeno, Simazina, Tebuconazol, Terbutilazina, Terbutrina, Tetraconazol, Tiabendazol, Tiacloprid, Trietazina, Trifluralin

COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES

VOCs DETECTADOS

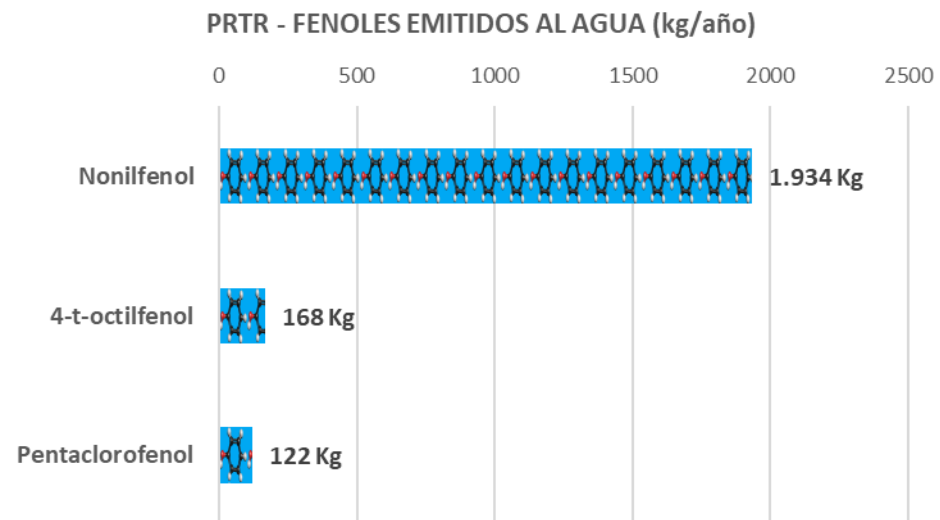
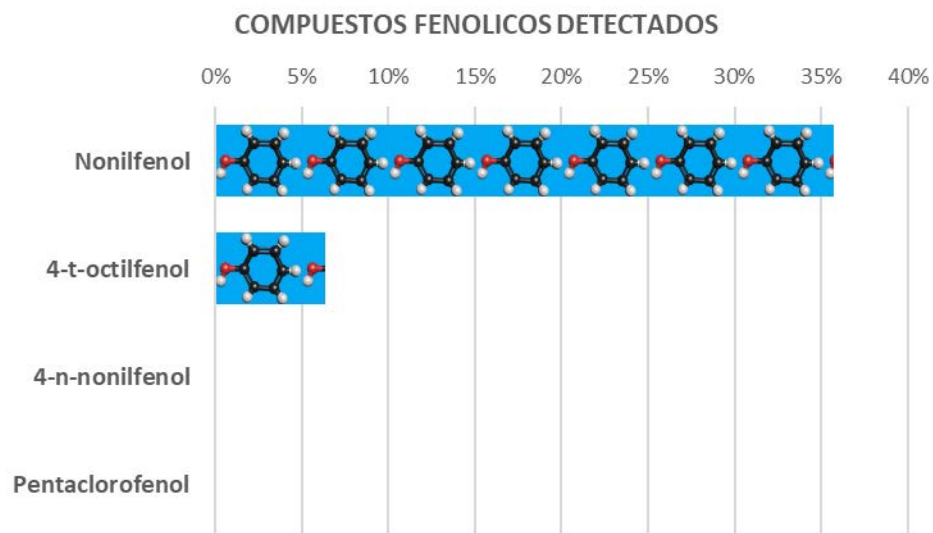


PRTR - VOCs EMITIDOS AL AGUA (kg/año)



Compuestos Orgánicos Volátiles evaluados: 1,1,1,2-Tetracloroetano, 1,1,1-Tricloroetano, 1,1,2,2-Tetracloroetano, 1,1,2-Tricloroetano, 1,1-Dicloroetano, 1,1-Dicloroetano, 1,2,3-Triclorobenceno, 1,2,4-Triclorobenceno, 1,2,4-Trimetilbenceno, 1,2-Dibromo-3cloropropano, 1,2-Dibromoetano, 1,2-Diclorobenceno, 1,2-Dicloroetano, 1,2-Dicloropropano, 1,3,5-Triclorobenceno, 1,3,5-Trimetilbenceno, 1,3-Diclorobenceno, 1,4-Diclorobenceno, Benceno, Bromoformo, BTEX, cis-1,2-Dicloroetano, cis-1,3-Dicloropropeno, Clorobenceno, Cloroformo, Dibromoclorometano, Dibromometano, Diclorobromometano, Diclorometano, Etilbenceno, Hexaclorobutadieno, m,p-Xilenos, Metil-Tercbutil Eter (MTBE), o-Xileno, Pentacloroetano, Tetracloroetano, Tetracloroetileno, Tetracloruro de carbono, Tolueno, trans-1,2-Dicloroetano, trans-1,3-Dicloropropeno, Tricloroetano, Tricloroetileno

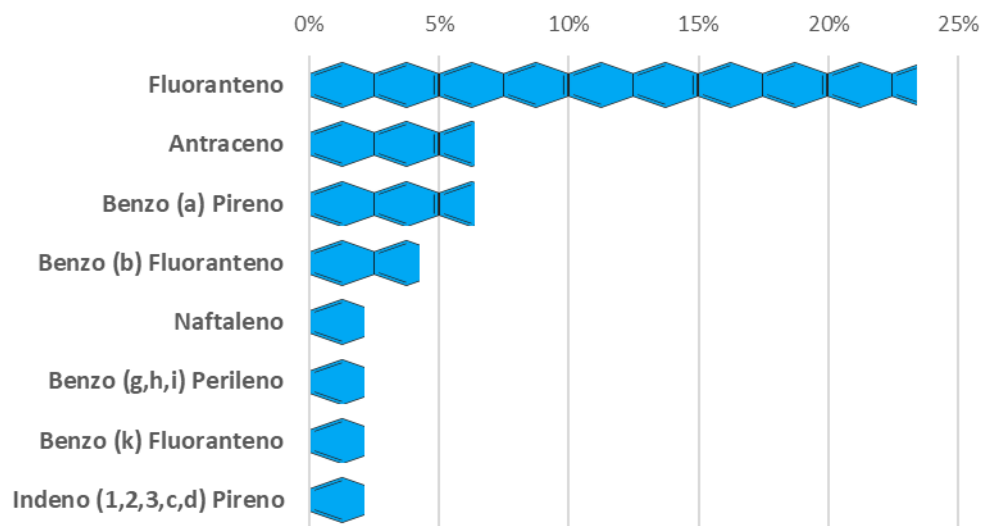
COMPUESTOS FENOLICOS



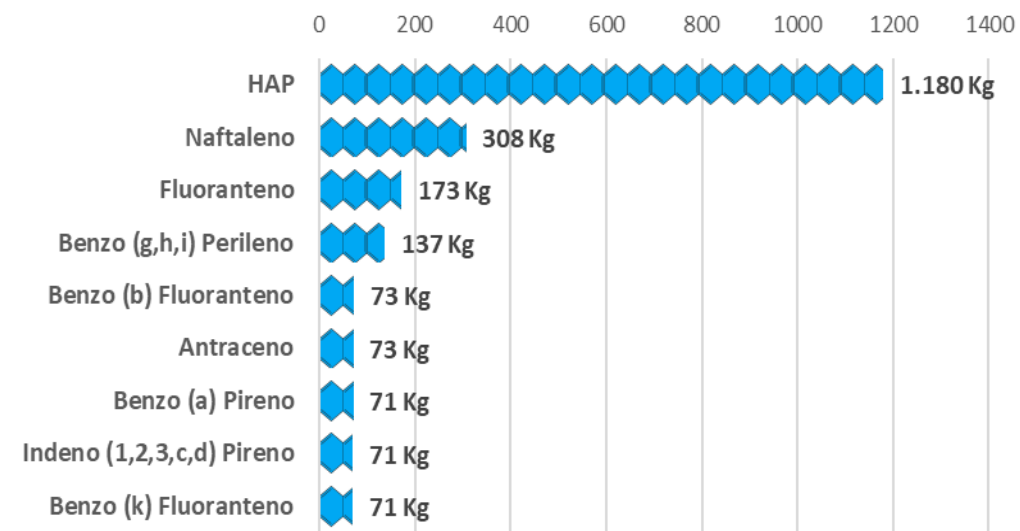
Compuestos Fenólicos evaluados: 2,3,4,6-tetraclorofenol, 2,4 + 2,5-Diclorofenol, 2,4,6-Triclorofenol, 2,4-Diclorofenol, 2,4-Dimetilfenol, 2-Clorofenol, 2-Nitrofenol, 4-Cloro-3-metilfenol, 4-n-nonilfenol, 4-n-octilfenol, 4-Nonilfenol dietoxilado, 4-Nonilfenol monoetoxilado, 4-t-octilfenol, Fenol, m-Cresol, Nonilfenol, o-Cresol, p-Cresol, Pentaclorofenol

HIDROCARBUROS POLICÍCLICOS AROMÁTICOS (HPAs)

HPAs DETECTADOS



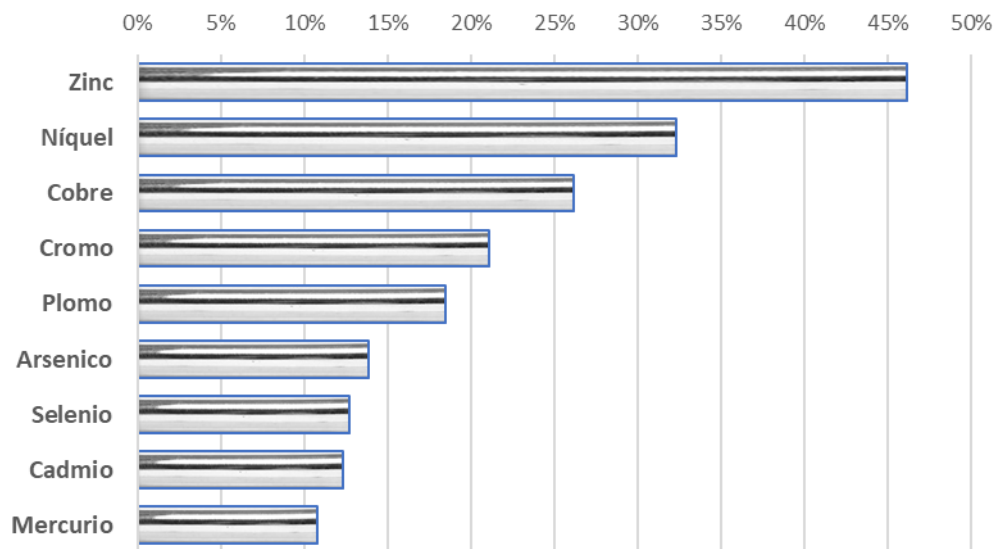
PRTR - HPAs EMITIDOS AL AGUA (Kg/año)



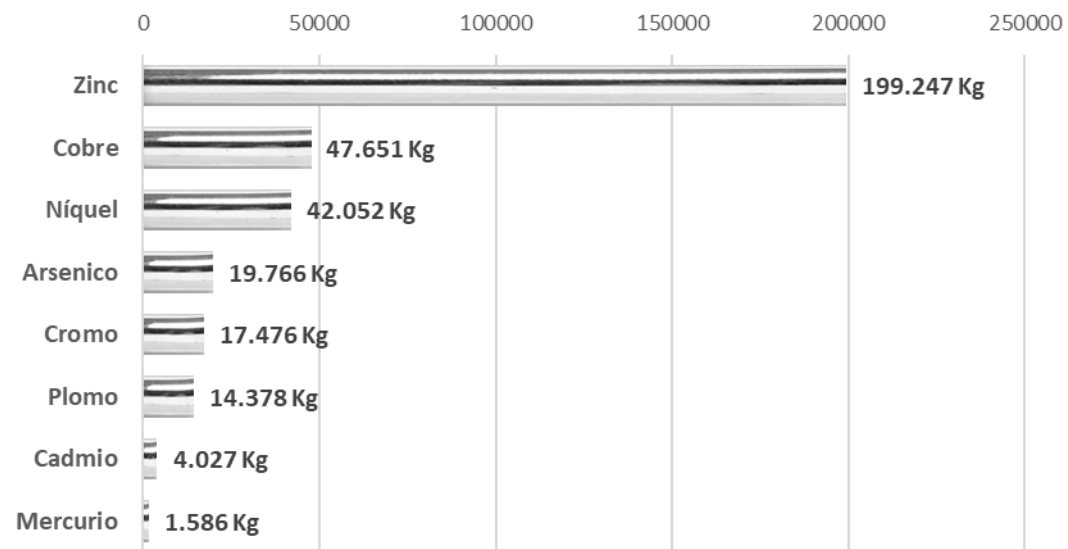
HPAs evaluados: Acenafteno, Acenaftileno, Antraceno, Benzo (a) Antraceno, Benzo (a) Pireno, Benzo (b) Fluoranteno, Benzo (g,h,i) Perileno, Benzo (k) Fluoranteno, Criseno, Dibenzo (a,h) antraceno, Fenantreno, Fluoranteno, Fluoreno, Indeno (1,2,3,c,d) Pireno, Naftaleno, Pireno

METALES

METALES DETECTADOS

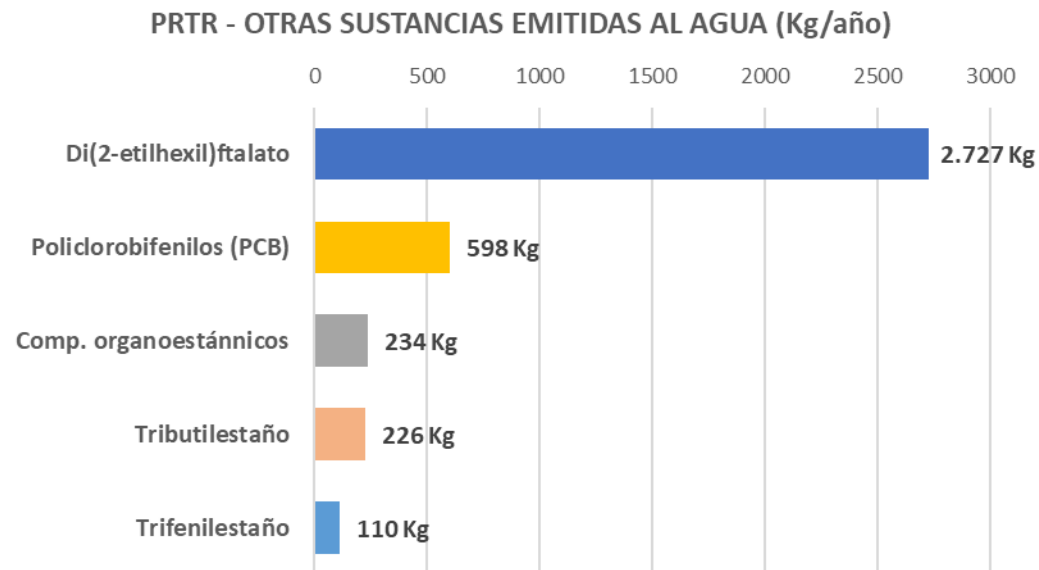
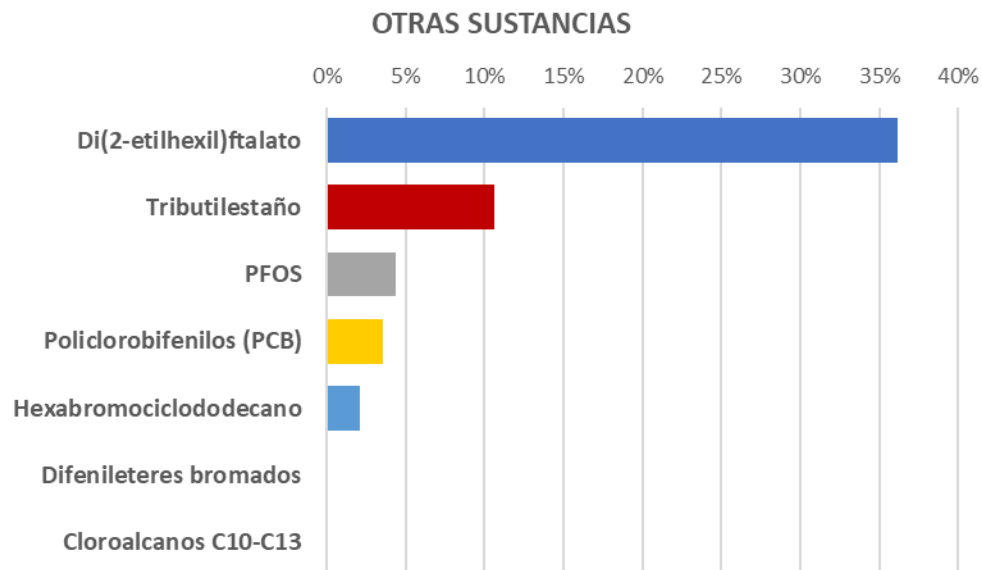


PRTR - METALES EMITIDOS AL AGUA (Kg/año)



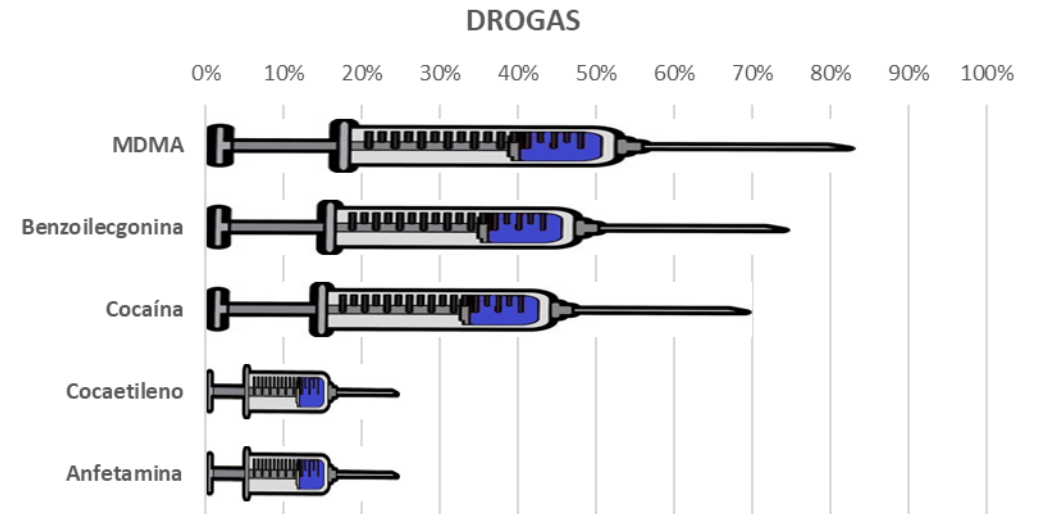
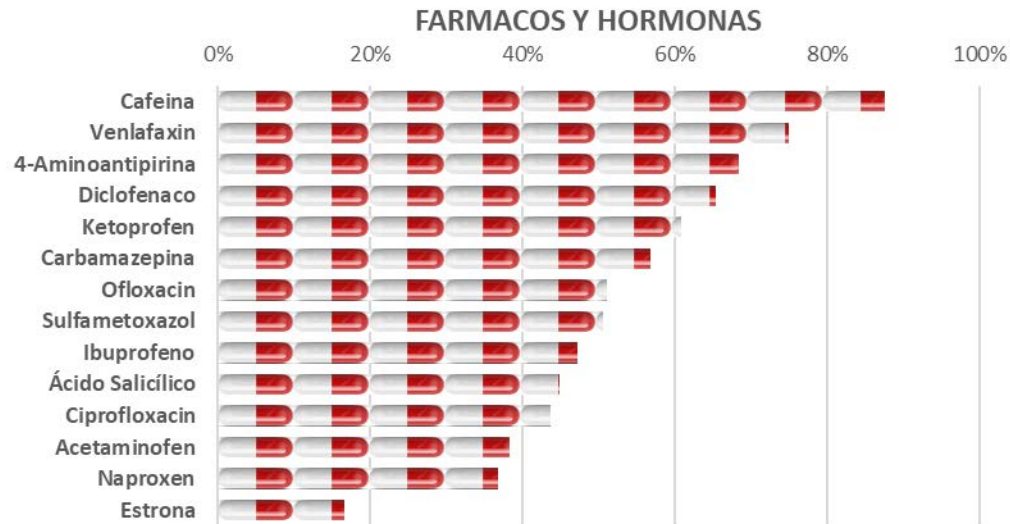
Metales evaluados: Aluminio, Arsénico, Bario, Boro, Cadmio, Cobre, Cromo, Cromo VI, Estaño, Hierro, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc

OTRAS SUSTANCIAS



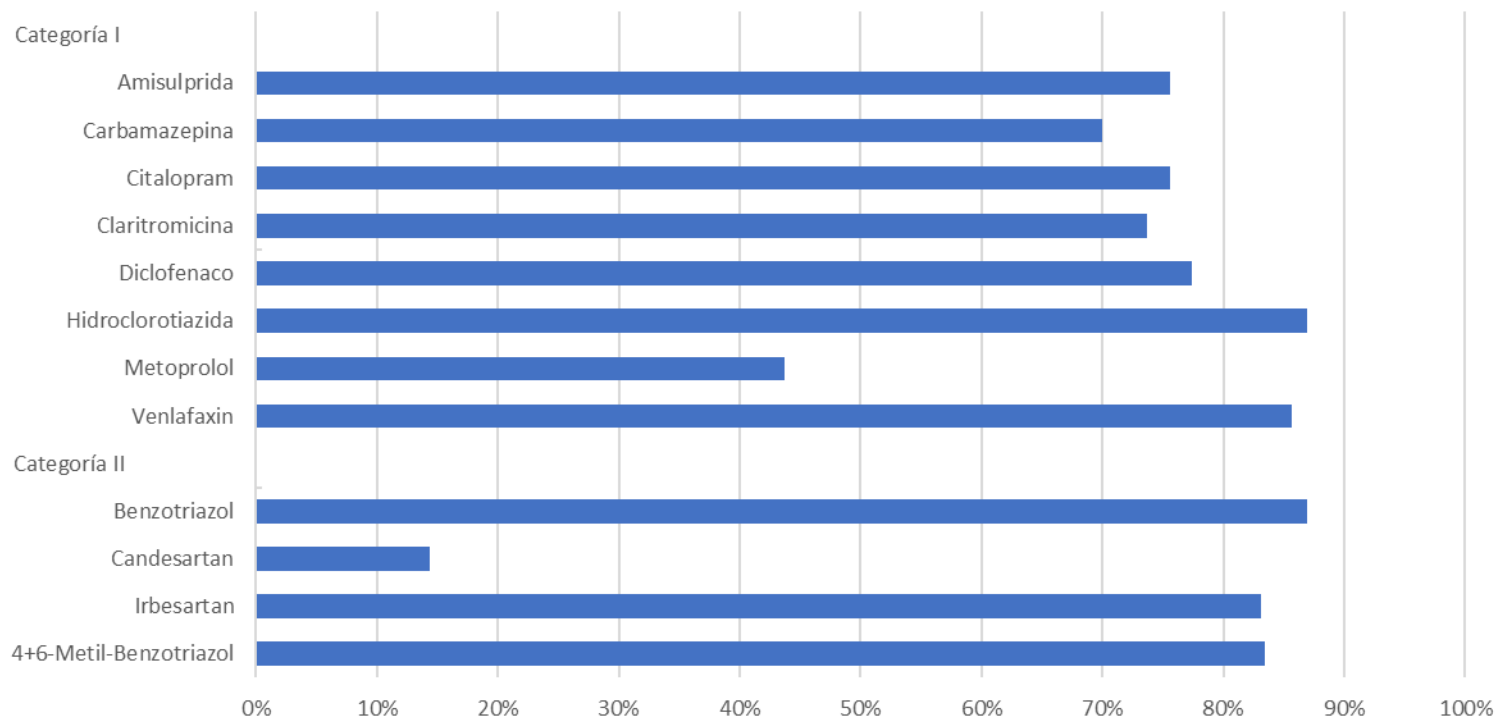
- **Difenileteres bromados:** BDE-100, BDE-153, BDE-154, BDE-28, BDE-47, BDE-99, BDE-138, BDE-66, BDE-85
- **Policlorobifenilos (PCBs):** PCB 8, PCB 20, PCB 28, PCB 35, PCB 52, PCB 77, PCB 81, PCB 101, PCB 105, PCB 114, PCB 118, PCB 123, PCB 126, PCB 138, PCB 153, PCB 156, PCB 157, PCB 167, PCB 169, PCB 180, PCB 189
- **Ftalatos:** Di(2-etilhexil)ftalato, Butil bencil ftalato, Dimetil ftalato, di-n-butil ftalato
- **Compuestos organoestánnicos:** Tributilestaño, Monobutilestaño, Dibutilestaño, Trifenilestaño, Difenilestaño, Monofenilestaño
- **Otros:** Dioxinas y furanos, PFOS, Hexabromociclododecano, Cloroalcanos C10-C13

FÁRMACOS, HORMONAS Y DROGAS



- **Fármacos:** 4-Aminoantipirina, Acetaminofeno, Ácido Nalidíxico, Ácido Oxolínico, Ácido Salicílico, Amoxicilina, Ampicilina, Azitromicina, Cafeína, Carbamazepina, Ciprofloxacina, Claritromicina, Clorotetraciclina, Diclofenaco, Enalapril, Enrofloxacina, Eritromicina, Florfenicol, Flumequina, Furaltadone, Gemfibrocil, Ibuprofeno, Ketoprofeno, Levamisol, Naproxeno, Norfloxacina, Ofloxacina, Oxitetraciclina, Pantoprazol, Pefloxacina, Sarafloxacina, Sulfadiazina, Sulfadoxina, Sulfametoxazol, Tetraciclina, Triclosan, Trimetoprim, Venlafaxina
- **Hormonas:** 17-Alfa-Etinilestradiol, 17-Beta-Estradiol, Estrona
- **Drogas:** Anfetamina, Benzoilecgonina, Cocaetileno, Cocaína, MDMA

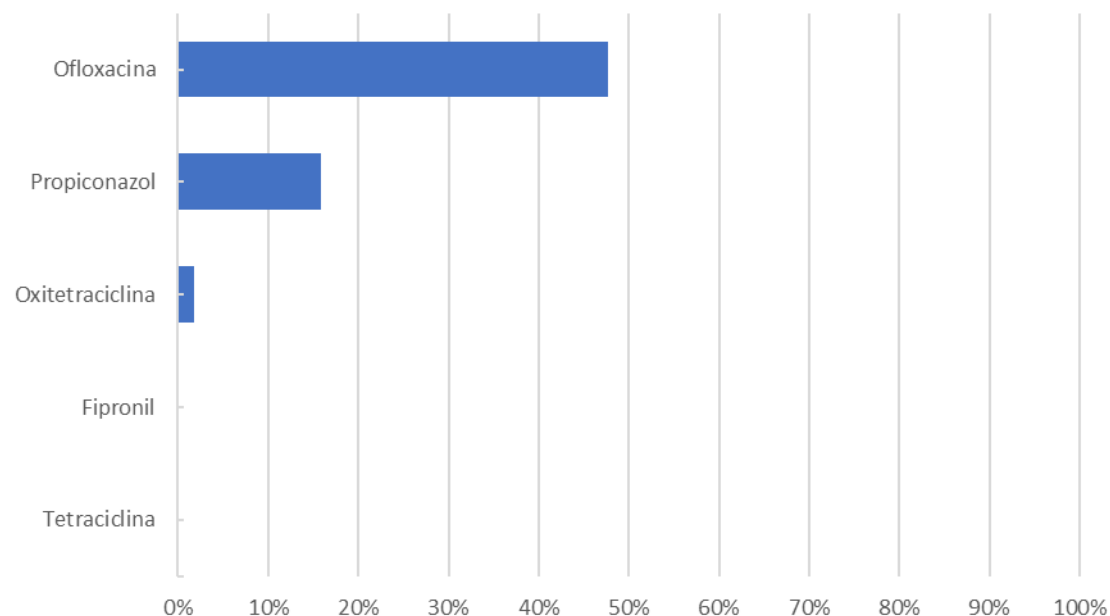
DIRECTIVA (UE) 2024/3019 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO de 27 de noviembre de 2024 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas (DOUE 12/12/2024)



Requisitos para el tratamiento cuaternario de los vertidos de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas.

Sustancias indicadoras que pueden contaminar el agua incluso en concentraciones bajas. Se requiere un porcentaje mínimo de eliminación en relación con la carga del caudal de entrada del 80%, calculándose en tiempo seco para, al menos, 6 sustancias, con el doble de sustancias de Categoría 1 que las de Categoría 2.

DECISIÓN DE EJECUCIÓN (UE) 2025/439 DE LA COMISIÓN de 28 de febrero de 2025 por la que se establece una lista de observación de sustancias a efectos de seguimiento a nivel de la Unión en el ámbito de la política de aguas, de conformidad con la Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo (DOUE 3-3-2025)



Fipronil, Clindamicina, Ofloxacina, Metformina, Guanilurea, Agentes de protección solar (Butil-metoxidibenzoilmetano, Octocrileno, Benzofenona-3, Octisalato (salicilato de 2-etilhexilo)), N-1,3-dimetilbutil-N'-fenil-p- fenilendiamina (6PPD), 6PPD-quinona, Abamectina (Avermectina B1a, Avermectina B1b), Compuestos azólicos (Bromuconazol, Climbazol, Ciazofamida, Difenoconazol, Epoxiconazol, Itraconazol, Ketoconazol, Mefentrifluconazol, Propiconazol, Triticonazol), Etoxazol, Fluoxetina, Propranolol, Oxitetraciclina, Tetraciclina.

4.- CONCLUSIONES

- **Constante aumento de los contaminantes emergentes a controlar**
- **La mayoría de los contaminantes emergentes detectados, proceden por contaminación difusa relacionada con la actividad urbana y no por vertidos industriales, lo que dificulta su control y eliminación.**
- **Destacar la detección de fármacos y drogas, detectados en la mayoría de las muestras analizadas. También de herbicidas como el glifosato y derivados (AMPA), Cloroformo (trihalometano subproducto desinfección aguas) y metales como el Zinc.**
- **Aplicando el enfoque combinado de la DMA para el establecimiento de los VLE en las autorizaciones de vertido, podemos encontrarnos en la necesidad de aplicar tratamientos cuaternarios en las EDAR mucho antes de los que establece la nueva directiva TARU.**
- **Incremento en el coste de explotación y control.**
- **Este estudio se trata de una “fotografía” en base a los análisis aportados por los colaboradores del grupo de vertidos y laboratorios de AEAS y no un estudio sistemático de la contaminación por sustancias emergentes.**

Gracias por vuestra atención.



III Ciclo de 20 MasterClass

AGUASRESIDUALES.INFO