

TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES INDUSTRIALES

ACTIVIDADES CUBIERTAS SEGÚN NOMENCLATURA	
NOMENCLATURA	CÓDIGO
SNAP 97	09.10.01
CRT	5D2
NFR	5D2

Descripción de los procesos generadores de emisiones

En esta actividad se engloban los distintos tratamientos que reciben las aguas residuales de origen industrial antes de su vertido final en las masas de agua, entendiendo este como aquel que deriva exclusivamente de las prácticas industriales; pues las emisiones provenientes de las aguas residuales comerciales se estiman como parte de las aguas urbanas. Estas aguas residuales se originan en una variedad de fuentes industriales y pueden tratarse *in situ* (no recolectadas) o verterse a la red de alcantarillado urbana (asimilables a urbanas). Si se vierten a la red de alcantarillado urbana, las emisiones se contabilizan en la actividad CRT 5D1.

Es habitual en el tratamiento de las aguas residuales distinguir entre los tratamientos primario, secundario y terciario. En el tratamiento primario, los sólidos de gran volumen son separados mediante barreras físicas al tiempo que las partículas de menor tamaño se dejan sedimentar. El tratamiento secundario consiste en una combinación de procesos biológicos que promueven la biodegradación de la materia orgánica por los microorganismos. Estos tratamientos incluyen las lagunas de estabilización, los filtros percoladores y los procesos de lodos activados. Los tratamientos terciarios (menos frecuentes) incluyen los procesos destinados a depurar las aguas de otros contaminantes y elementos patógenos mediante su introducción en lagunas de maduración, filtración avanzada, adsorción de carbono, intercambio iónico y/o desinfección.

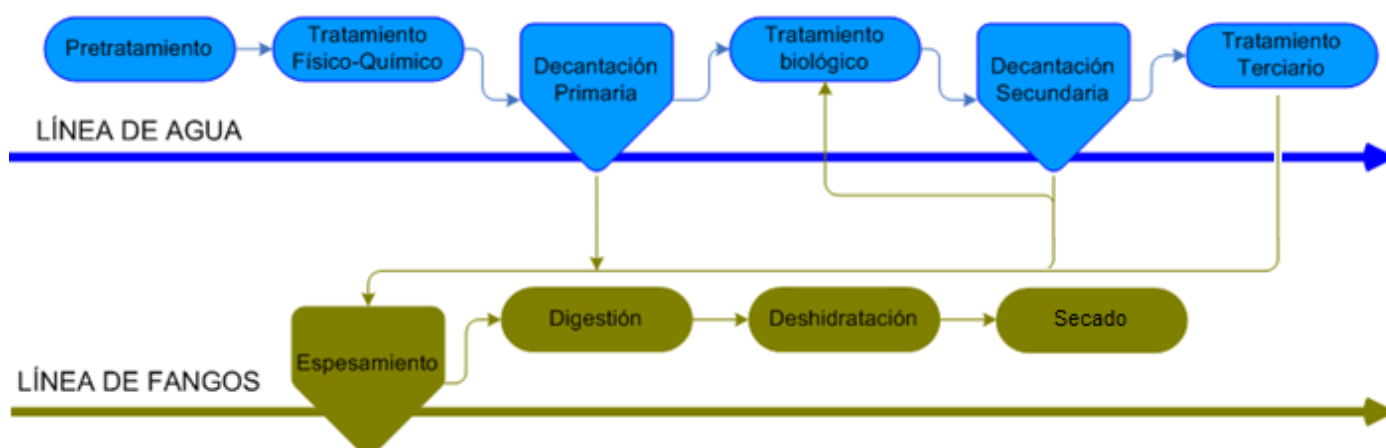


Figura 1. Diagrama de tratamiento de aguas residuales¹

Estas aguas residuales pueden ser una fuente de metano (CH_4), cuando se las trata o elimina en medios anaeróbicos, de óxido nitroso (N_2O) y/o de compuestos orgánicos volátiles distintos del metano (NMVOC, por sus siglas en inglés).

El CH_4 generado puede recuperarse y quemarse en antorcha o con valorización energética. En este último caso, las emisiones se contabilizan en el sector energía (CRT 1A1a).

Contaminantes inventariados

Gases de efecto invernadero

CO_2	CH_4	N_2O	HFCs	PFCs	SF_6
NA	✓	✓	NA	NA	NA
OBSERVACIONES: Notation Keys correspondientes al último reporte a UNFCCC.					

¹ Fuente: «Croquis edar» de Josepjm. Disponible bajo la licencia CC BY 2.5 ES vía Wikimedia Commons. Modificado.

Contaminantes atmosféricos

Contaminantes principales				Material particulado				Otros	Metales pesados prioritarios			Metales pesados adicionales						Contaminantes orgánicos persistentes			
NOx	NM VOC	SO ₂	NH ₃	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP	BC	CO	Pb	Cd	Hg	As	Cr	Cu	Ni	Se	Zn	PCDD/PCDF	PAH	HCB	PCB
✓	✓	NA	NE	✓	✓	✓	NE	✓	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NE	NA	NA	NA	NA
OBSERVACIONES: Notation keys correspondientes al último reporte a CLRTAP.																					

Sectores del Inventario vinculados

Las actividades del Inventario relacionadas con la presente ficha metodológica son las siguientes:

RELACIÓN CON OTRAS FICHAS METODOLÓGICAS			
ACTIVIDAD SNAP	ACTIVIDAD CRT	ACTIVIDAD NFR	DESCRIPCIÓN
01.01.03	1A1ai	1A1a	Combustión en calderas con valorización energética
01.01.04	1A1ai	1A1a	Combustión en turbinas con valorización energética
01.01.05	1A1ai	1A1a	Combustión en motores con valorización energética

Descripción metodológica general

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción						
CH ₄	T1	IPCC 2006. Vol. 5. Cap. 6. Ecuaciones 6.4 y 6.5	Los parámetros adoptados son los siguientes:						
			Fuente de información	Focos puntuales	Fuentes de área				
			Tipo de tratamiento	Tratamientos aeróbicos con una buena gestión de los mismos	Tratamientos aeróbicos (excepto industria cervecera)			Tratamientos anaeróbicos (industria cervecera)	
			Periodo	1990-2024	1990-1996	1997-2006	2007-2024	1990-2024	
			MCF - Factor de corrección para el metano	0,05	0,1	0,075 ⁽¹⁾	0,05 ⁽²⁾	0,8 ⁽³⁾	
			Bo - Capacidad máxima de producción de metano (kg CH ₄ /kg de DQO)	0,25					
			S - Componente orgánico separado como lodo (%)	1990-1995					
				0					
				1996-2024					
				32,5 ⁽⁴⁾					
			R – Recuperación (95 %)	-				Antorcha	Caldera
								42 ⁽³⁾⁽⁵⁾	58 ⁽³⁾⁽⁵⁾
			⁽¹⁾ Entrada en vigor de la Directiva IPCC (Directiva 96/61/CE y Ley 16/2002 de 1 de julio). Se asume que las empresas comienzan a implantar restricciones y controles sobre las emisiones. La aplicación de la Directiva se realiza de manera atenuada (ver Anexo II).						
⁽²⁾ Entrada en vigor de la ley 27/2006. Dicha ley establece que todos los complejos que realicen algunas de las actividades industriales descritas en el anejo 1 de la Ley 16/2002 deben disponer de autorizaciones ambientales integradas. La aplicación de la Directiva se realiza de manera atenuada (ver Anexo II).									
⁽³⁾ Basado en el informe realizado en colaboración con la OECC ² (2016).									
⁽⁴⁾ Fuente: <i>Metcalf & Eddy, 1995, Wastewater engineering</i> . Es el porcentaje que se retira del agua con el fango primario.									
⁽⁵⁾ Siguiendo la recomendación de las Guías IPCC de 2006, las emisiones producidas por la valorización energética se contabilizan en el sector Energía (CRT 1A1ai). Con respecto a las emisiones provenientes de la quema en antorcha, siguiendo la buena práctica mencionada por la Guía IPCC 2006, no se contabilizan las emisiones de CH ₄ y N ₂ O.									

² Proyecto fin de grado: “Análisis comparativo de las tecnologías de aprovechamiento energético del biogás en estaciones depuradoras de aguas residuales industriales en España- Estudio en profundidad de la motogeneración de biogás”. Autor: David Maqueda Gómez. Universidad de Nebrija en colaboración con la Oficina Española de Cambio Climático (OECC). 2016.

Contaminante	Tier	Fuente	Descripción
N ₂ O	T1	Guía IPCC 2006. Vol. 5. Cap. 6. Recuadro 6.1. <i>Refinement</i> 2019. Vol. 5. Cap. 6. Ecuaciones 6.12 (NEW), 6.13 (NEW) y 6.14 (NEW)	Producto de la variable de actividad por su factor de emisión.
NO _x	T1	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998) Cap. 2.4. Tabla 2.4-4	Producto de la variable de actividad por su factor de emisión.
NM VOC	T1	EMEP/EEA 2023 5D.Wastewater handling	Producto de la variable de actividad por su factor de emisión.
PM _{2,5}	T1	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998) Cap. 2.4. Tabla 2.4-4	Producto de la variable de actividad por su factor de emisión.
PM ₁₀	T1	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998) Cap. 2.4. Tabla 2.4-4	Producto de la variable de actividad por su factor de emisión.
TSP	T1	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998) Cap. 2.4. Tabla 2.4-4	Producto de la variable de actividad por su factor de emisión.
CO	T1	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998) Cap. 2.4. Tabla 2.4-4	Producto de la variable de actividad por su factor de emisión.

Variable de actividad

Variable	Descripción												
Volumen de agua residual tratada	Expresada en metros cúbicos (Plantas de refino y fabricación de papel) – Focos puntuales Expresada en metros cúbicos (Volumen de vertido) – Fuentes de área												
Carga orgánica total (TOW, por sus siglas en inglés, <i>Total Organics in Wastewater</i>)	Expresada en kg DQO/año. Guía IPCC 2006. Ecuación 6.6. Los parámetros adoptados son los siguientes: <u>Focos puntuales:</u> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Focos puntuales</th><th>DQO (kg DQO/m³)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plantas de fabricación de pasta de papel</td><td>9</td></tr> <tr> <td>Refinerías de petróleo</td><td>1</td></tr> </tbody> </table> <u>Fuentes de área:</u> Cubren los sectores de la industria agroalimentaria y de la industria química. Se han utilizado los datos de producción o consumo de materia prima principal de los estudios de regulación de vertidos realizados por la antigua Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas, con los años de referencia 1994 para el sector de la industria agroalimentaria y 1996 para el sector de la industria química (ver anexo I).	Focos puntuales	DQO (kg DQO/m ³)	Plantas de fabricación de pasta de papel	9	Refinerías de petróleo	1						
Focos puntuales	DQO (kg DQO/m ³)												
Plantas de fabricación de pasta de papel	9												
Refinerías de petróleo	1												
Cantidad de metano quemado	Expresado en toneladas. Expresada en kg/m ³ . <i>Refinement</i> 2019 de la Guía IPCC 2006. Tabla 6.12 (NEW). Los parámetros adoptados (por defecto) son los siguientes:												
Nitrógeno total (TN, por sus siglas en inglés, <i>Total Nitrogen</i>)	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Subsector industrial</th><th>TN (kg/m³)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cárnicas (CNAE 10.01)</td><td>0,19</td></tr> <tr> <td>Cerveza (CNAE 11.05)</td><td>0,6</td></tr> <tr> <td>Conservas de pescado (CNAE 10.02)</td><td>0,055</td></tr> </tbody> </table> Cuestionarios individuales de la Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB). Valor promedio: <table border="1"> <thead> <tr> <th>Subsector industrial</th><th>TN (kg/m³)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Azúcar (CNAE 10.81)</td><td>0,059</td></tr> </tbody> </table>	Subsector industrial	TN (kg/m ³)	Cárnicas (CNAE 10.01)	0,19	Cerveza (CNAE 11.05)	0,6	Conservas de pescado (CNAE 10.02)	0,055	Subsector industrial	TN (kg/m ³)	Azúcar (CNAE 10.81)	0,059
Subsector industrial	TN (kg/m ³)												
Cárnicas (CNAE 10.01)	0,19												
Cerveza (CNAE 11.05)	0,6												
Conservas de pescado (CNAE 10.02)	0,055												
Subsector industrial	TN (kg/m ³)												
Azúcar (CNAE 10.81)	0,059												
NREM	Tratamiento secundario (biológico). Valor por defecto = 0,40.												

Fuentes de información sobre la variable de actividad

Período	Fuente
Volumen de agua residual tratada (focos puntuales: plantas de fabricación de papel)	
1990-2000	Información estimada. Se toma el ratio volumen/producción del año 2001 y con la serie de producción de pasta de papel se estiman los valores del volumen de agua residual tratada.
2001-2024	Cuestionarios individualizados.
Volumen de agua residual tratada (focos puntuales: plantas de refino)	
1990-2024	Cuestionarios individualizados.
Datos de producción o consumo de materia prima principal (fuentes de área)	
Farmacia	
1990-1992	Estimación con IPI normalizado según el dato de 1993.
1993-2024	Encuesta Producción Industrial (INE).
Química orgánica	
1990-2002	Publicación "La industria química en España".
2003-2024	FEIQUE y/o cuestionario individualizado.
Aceites vegetales	
1990-1992	Estimación con IPI normalizado según el dato de 1993.
1993-2024	Encuesta Producción Industrial (INE).
Azúcar	
1990-2007	Información publicada en la encuesta industrial de productos (INE): 1990-1992: sector 54; 1993-2006: sector 11; 2007: sector 10.
2008-2024	Información proporcionada por las plantas mediante cuestionarios individualizados.
Cárnicas	
1990-1992	Estimación con IPI normalizado según el dato de 1993.
1993-2024	Encuesta Producción Industrial (INE).
Cerveza	
1990-1994	Estimación siguiendo la tendencia de información extraída de la publicación "Estudio sobre la posición Competitiva del Sector de la Alimentación y Bebidas en España. Sector de la Cerveza y Malta de Cerveza" (MAPA).
1995-2024	Información publicada en la encuesta industrial de productos (INE).
Conservas de pescado	
1990-1992	Estimación con IPI normalizado según el dato de 1993.
1993-2024	Encuesta Producción Industrial (INE).
Conservas vegetales	
1990-1992	Estimación con IPI normalizado según el dato de 1993.
1993-2024	Encuesta Producción Industrial (INE).
Lácteos	
1990-1993	Estimación con IPI normalizado según el dato de 1994.
1994	Estudios de regulación de vertidos (DG de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas) para la industria agroalimentaria.
1995-2014	Regresión lineal.
2015-2024	Encuesta Producción Industrial (INE).
Vino y licores	
1990-1994	Estimación siguiendo la tendencia de información extraída de la publicación "La alimentación en España" (MITERD).
1995-2024	Información publicada en la encuesta industrial de productos (INE).
Cantidad de metano quemado	
1990-2024	Informe realizado en colaboración con la OECC ³ .
Nitrógeno total (TN)	
1990-2024	Cuestionarios individuales (FIAB). <i>Refinement</i> 2019 de la Guía IPCC 2006. Tabla 6.12 (<i>NEW</i>).
NREM (pérdida o eliminación de nitrógeno tras el tratamiento del agua residual)	
1990-2024	<i>Refinement</i> 2019. Guía IPCC 2006. Vol. 5. Cap. 6. Tabla 6.10c (<i>NEW</i>).

³ Proyecto fin de grado: "Análisis comparativo de las tecnologías de aprovechamiento energético del biogás en estaciones depuradoras de aguas residuales industriales en España- Estudio en profundidad de la motogeneración de biogás". Autor: David Maqueda Gómez. Universidad de Nebrija en colaboración con la Oficina Española de Cambio Climático (OECC). 2016.

Fuente de los factores de emisión

Contaminante	Período	Tipo	Fuente	Descripción
CH ₄	1990-2024	D	Guía IPCC 2006. Vol. 5. Cap. 6.	Ecuación 6.5.
N ₂ O	1990-2024	D	<i>Refinement</i> 2019 de la Guía IPCC 2006. Vol. 5. Cap. 6. Tabla 6.8 _A (<i>NEW</i>)	Factor de emisión por defecto.
NMVOC	1990-2024	D	EMEP/EEA (2023) 5D. Tabla 3-1.	Factor de emisión por defecto.
Combustión del metano captado				
CO	1990-2024	OTH	US EPA AP-42. 5ª Ed. (1998). Cap. 2.4. Tabla 2.4-4.	Factor de emisión por defecto.
NO _x	1990-2024	OTH		
PM _{2,5}	1990-2024	OTH		
PM ₁₀	1990-2024	OTH		
TSP	1990-2024	OTH		
Observaciones: D=por defecto (del inglés <i>Default</i>); CS=específico del país (del inglés <i>Country specific</i>); OTH=otros (del inglés <i>Other</i>); M=modelo (del inglés <i>Model</i>).				

De la aplicación de las fórmulas y valores anteriores se obtienen los factores de emisión para cada uno de los sectores industriales considerados, diferenciados para focos puntuales y fuentes de área (ver anexo II).

Incertidumbres

La incertidumbre de esta actividad se calcula a nivel de CRT 5D y es la recogida en la siguiente tabla.

Contaminante	Inc. VA (%)	Inc. FE (%)	Descripción
CH ₄	25	30	<u>Variable de actividad:</u> La incertidumbre está determinada por ciertas carencias de información. La información básica se refiere a años en la mitad de la década de los 90, a partir de los cuales se estimaron las series temporales 1990-2012 por interpolación y extrapolación mediante la aplicación de los correspondientes índices de producción industrial. <u>Factor de emisión:</u> Se asume la incertidumbre propuesta en la Guía IPCC 2006.
N ₂ O	25	30	<u>Variable de actividad:</u> La incertidumbre está determinada por ciertas carencias de información. La información básica se refiere a años en la mitad de la década de los 90, a partir de los cuales se estimaron las series temporales 1990-2012 por interpolación y extrapolación mediante la aplicación de los correspondientes índices de producción industrial. <u>Factor de emisión:</u> Se asume la incertidumbre propuesta en el <i>Refinement</i> 2019 de la Guía IPCC 2006.
NMVOC	-	-	No estimada. El Inventario contempla, en su estimación de incertidumbre total, aquellos sectores que más emiten, hasta completar el 97 % de las emisiones totales, quedando esta actividad y contaminante fuera del cómputo. Para más información, consultar la metodología para el cálculo de incertidumbres de los reportes a CLRTAP (EMEP/EEA 2023, A.5 <i>Uncertainties</i>).
CO	-	-	Para estos contaminantes no se realizan análisis de incertidumbre. Para más información, consultar la metodología para el cálculo de incertidumbres de los reportes a CLRTAP (EMEP/EEA 2023, capítulo A.5 <i>Uncertainties</i>).
NO _x	-	-	
PM _{2,5}	-	-	
PM ₁₀	-	-	
TSP	-	-	

Coherencia temporal de las series

Las series de las variables de base recogidas en el algoritmo de estimación de las emisiones se consideran temporalmente homogéneas por provenir de estadísticas anuales con sus correspondientes controles de calidad, como es el caso de los datos de la Encuesta Industrial Anual de Productos y del Índice de Producción Industrial del INE y de cuestionarios individualizados directamente de las plantas, caso de la producción de los focos puntuales. En consecuencia, con lo anterior y dada la estabilidad temporal del algoritmo de estimación de emisiones, se consideran también temporalmente homogéneas las series de emisiones estimadas.

Observaciones

No procede.

Criterio para la distribución espacial de las emisiones

La información sobre el tratamiento de aguas residuales industriales es proporcionada a nivel provincial, en el caso de los focos puntuales, y a nivel nacional para las fuentes de área. La distribución provincial se realiza utilizando como variable subrogada el número de habitantes de cada provincia, según la información del Instituto Nacional de Estadística.

Juicio de experto asociado

No procede.

Fecha de actualización

Febrero de 2026.

Ficha Técnica

ANEXO I

Datos de la variable de actividad

Parámetros utilizados

Sector Industrial	Subsector	Ratio de vertido (W)		Densidad	DQO (kg /m ³)
		Cantidad	Ud.		
Alimentación y bebidas	Aceites vegetales (CNAE 10.04)	3,1 ⁽¹⁾	m ³ /t	-	0,85 ⁽¹⁾
	Azúcar (CNAE 10.81)	11 ⁽¹⁾	m ³ /t	-	3,2 ⁽¹⁾
	Cárnicas (CNAE 10.01)	13 ⁽¹⁾	m ³ /t	-	4,1 ⁽¹⁾
	Cerveza (CNAE 11.05)	0,63 ⁽¹⁾	m ³ /Hl	1 t/m ³	2,9 ⁽¹⁾
	Conservas de pescado (CNAE 10.02)	5 ⁽²⁾	m ³ /t	-	2,5 ⁽¹⁾
	Conservas vegetales (CNAE 10.39)	20 ⁽¹⁾	m ³ /t	-	5 ⁽¹⁾
	Lácteos (CNAE 10.05)	7 ⁽¹⁾	m ³ /t	-	2,7 ⁽¹⁾
	Vinos y licores (CNAE 11.01-11.02)	2,3 ⁽¹⁾	m ³ /Hl	1 t/m ³	1,5 ⁽¹⁾
Química	Farmacia				
	CNAE: 21.10	5,2 ⁽³⁾	m ³ /t	1 t/m ³	3 ⁽¹⁾
	CNAE: 21.20	5,2 ⁽³⁾	m ³ /t	1 t/m ³	3 ⁽¹⁾
	Química orgánica				
	CNAE: 20.14	5,2 ⁽³⁾	m ³ /t	1 t/m ³	3 ⁽¹⁾
	CNAE: 20.15	5,2 ⁽³⁾	m ³ /t	1 t/m ³	3 ⁽¹⁾

(1) Fuente: Guía IPCC 2006. Vol. 5. Cap. 6. Tabla 6.9.

(2) Fuente: *Refinement* 2019 de la Guía IPCC 2006. Vol. 5. Cap. 6. Tabla 6.12 (NEW).

(3) Fuente: Cuestionarios para el año 2015 de la Federación Empresarial de la Industria Química Española (FEIQUE). Valor promedio.

Producción industrial

Año	Farmacia	Química orgánica	Aceites vegetales	Azúcar	Cárnicas	Cerveza	Conservas de pescado	Conservas vegetales	Lácteos	Vino y licores
	t	t	t	t	t	hl	t	t	t	hl
1990	154 403	11 880 962	1 849 998	1 005 262	3 018 090	27 314 693	454 690	1 786 149	4 876 131	35 661 686
1991	150 308	10 871 714	1 846 163	916 327	3 011 834	26 446 538	453 747	1 782 446	4 866 024	28 243 047
1992	145 930	10 068 012	1 701 158	892 295	2 775 272	26 081 795	418 108	1 642 446	4 483 826	30 407 238
1993	145 814	7 902 708	1 771 468	914 035	2 889 977	24 278 185	435 389	1 710 329	4 669 147	23 819 896
1994	190 259	11 478 173	1 834 150	1 300 221	3 895 506	25 023 696	517 784	1 961 627	4 765 900	18 744 447
1995	229 636	11 783 429	2 250 730	1 165 600	5 206 865	25 313 484	533 058	2 381 417	4 806 452	19 019 859
1996	240 322	15 244 168	1 787 983	1 027 164	5 288 570	24 715 721	591 915	2 540 964	4 847 004	15 331 691
1997	257 910	16 327 436	2 344 182	1 162 946	5 389 147	24 773 086	644 004	2 551 347	4 887 556	17 953 764
1998	285 642	19 101 932	2 539 332	1 172 644	5 785 177	23 847 620	761 289	2 853 996	4 928 109	23 685 975
1999	237 312	26 653 681	2 387 234	1 108 453	6 372 698	25 852 154	763 153	2 911 824	4 968 661	23 099 877
2000	288 866	27 785 907	2 264 435	1 205 867	6 500 608	26 413 557	846 413	3 075 813	5 009 213	24 707 694
2001	453 169	26 213 242	2 801 785	1 109 275	6 946 568	27 701 680	860 421	3 096 491	5 049 766	26 623 398
2002	249 355	19 479 143	2 758 289	1 056 121	6 691 694	28 631 025	910 328	3 351 718	5 090 318	24 616 528
2003	258 640	16 705 983	2 775 410	924 697	7 116 635	31 028 379	902 440	3 574 403	5 130 870	28 015 991

2004	255 030	17 291 718	3 202 204	1 137 073	7 567 626	31 466 895	1 353 778	3 828 346	5 171 422	33 867 750
2005	241 834	21 326 629	2 998 827	894 358	8 434 960	31 155 966	890 642	4 056 497	5 211 975	37 989 908
2006	274 348	19 012 990	2 962 467	1 075 046	8 558 073	34 031 685	875 508	4 071 608	5 252 527	33 945 733
2007	358 186	17 408 356	3 519 007	783 292	8 336 696	33 501 632	882 275	4 183 764	5293 079	33 405 999
2008	552 206	19 206 331	3 682 301	479 503	8 832 739	32 555 050	818 123	4 109 346	5 333 632	33 694 779
2009	662 716	16 518 834	3 625 325	609 140	8 388 992	33 648 730	801 891	3 804 364	5 374 184	33 129 698
2010	420 249	17 525 080	3 435 775	560 859	8 297 791	31 591 200	771 450	3 768 132	5 414 736	34 220 651
2011	413 628	16 578 530	4 114 312	604 830	8 445 477	29 593 450	781 202	4 002 126	5 455 288	36 186 295
2012	846 485	16 770 881	4 003 147	556 667	8 917 419	32 828 500	728 308	4 189 497	5 495 841	34 502 196
2013	667 766	16 901 093	3 362 189	462 730	9 021 684	31 090 380	737 612	4 217 663	5 536 393	34 412 180
2014	616 687	18 159 596	4 219 423	556 207	9 229 566	32 006 510	796 507	4 564 132	5 576 945	40 966 815
2015	540 135	17 344 734	3 922 640	547 591	9 629 635	33 357 190	816 898	4 769 706	5 617 498	42 282 327
2016	519 872	18 126 773	1 849 987	565 085	10 530 128	37 004 920	650 772	4 483 394	5 472 175	39 878 345
2017	611 113	18 600 667	2 003 434	546 094	10 359 835	36 237 430	659 673	4 690 020	5 497 995	43 387 642
2018	635 243	18 360 767	1 755 184	335 019	11 014 908	36 414 090	636 933	4 766 793	5 594 768	40 664 807
2019	741 436	18 270 982	1 774 811	426 812	11 310 919	38 583 870	653 357	5 007 902	5 958 864	40 776 741
2020	703 839	16 898 163	1 741 081	420 040	11 833 521	33 183 680	737 972	4 920 543	6 032 152	36 885 905
2021	220 199	18 089 850	4 213 820	368 327	11 779 936	36 549 460	1 011 852	6 255 611	6 038 126	41 164 052
2022	430 748	17 166 075	3 988 398	277 778	11 324 966	39 348 600	951 015	6 007 589	4 842 967	45 913 807
2023	419 170	16 701 974	3 220 980	262 249	10 367 406	40 254 020	916 853	5 582 155	4 662 846	43 222 127
2024	435 799	17 255 086	3 070 890	412 158	11 488 279	40 328 630	910 586	6 198 858	4 850 659	38 923 745

Volumen de agua residual tratada

Año	Volumen de agua residual tratada (m³)		
	Focos puntuales	Fuentes de área	Total
1990	61 066 023	289 971 415	289 971 415
1991	65 689 715	266 109 459	266 109 459
1992	82 024 338	257 410 508	257 410 508
1993	80 957 151	234 116 519	234 116 519
1994	85 872 928	265 365 635	265 365 635
1995	89 946 057	293 588 009	293 588 009
1996	86 758 143	304 653 999	304 653 999
1997	94 505 185	321 722 642	321 722 642
1998	96 986 565	361 678 564	361 678 564
1999	100 051 587	408 521 092	408 521 092
2000	99 977 737	425 062 072	425 062 072
2001	96 858 333	430 124 441	430 124 441
2002	100 308 709	391 622 027	391 622 027
2003	106 697 123	395 408 740	395 408 740
2004	98 006 780	429 312 595	429 312 595
2005	94 115 936	470 016 805	470 016 805
2006	100 585 477	454 650 797	454 650 797
2007	105 838 282	443 366 244	443 366 244
2008	99 009 049	455 880 291	455 880 291
2009	87 025 993	431 453 035	431 453 035
2010	102 369 635	433 740 326	433 740 326
2011	107 064 393	441 565 823	441 565 823

2012	102 396 139	452 009 211	452 009 211
2013	104 268 705	449 683 813	449 683 813
2014	91 101 474	485 511 086	485 511 086
2015	80 187 894	493 435 751	493 435 751
2016	82 735 962	492 065 377	492 065 377
2017	54 752 700	505 002 675	505 002 675
2018	94 588 677	505 253 162	505 253 162
2019	89 175 415	519 334 589	519 334 589
2020	81 058 735	505 453 054	505 453 054
2021	85 785 966	555 607 717	555 607 717
2022	77 109 386	543 346 621	543 346 621
2023	76 611 089	510 314 215	510 314 215
2024	82 728 479	532 810 079	532 810 079

Carga orgánica total (TOW)

Año	TOW (t DQO/año)		
	Focos puntuales	Fuentes de área	Total
1990	312 411	789 226	1 101 637
1991	342 745	744 464	1 087 209
1992	489 490	704 401	1 193 891
1993	489 376	664 100	1 153 477
1994	508 120	798 426	1 306 546
1995	567 453	913 952	1 481 405
1996	547 790	971 083	1 518 873
1997	589 286	1 011 366	1 600 652
1998	616 228	1 129 289	1 745 518
1999	644 379	1 279 611	1 923 989
2000	650 323	1 331 771	1 982 094
2001	625 516	1 341 246	1 966 762
2002	648 353	1 237 462	1 885 816
2003	696 567	1 247 154	1 943 722
2004	620 337	1 340 878	1 961 215
2005	611 285	1 472 770	2 084 055
2006	627 448	1 438 238	2 065 686
2007	690 809	1 404 098	2 094 907
2008	610 596	1 444 839	2 055 435
2009	524 560	1 353 549	1 878 110
2010	639 898	1 358 866	1 998 764
2011	700 858	1 386 210	2 087 068
2012	663 861	1 432 264	2 096 125
2013	662 272	1 435 403	2 097 675
2014	556 965	1 529 660	2 086 625
2015	460 554	1 562 152	2 022 706
2016	473 780	1 575 553	2 049 334
2017	496 290	1 608 373	2 104 664
2018	556 105	1 631 673	2 187 778
2019	512 564	1 682 641	2 195 205

2020	439 759	1 668 279	2 108 038
2021	461 356	1 833 073	2 294 429
2022	399 619	1 762 239	2 161 858
2023	380 716	1 645 579	2 026 296
2024	400 483	1 769 406	2 169 888

Nitrógeno total industrial (TN)

Año	TNind (kgTN/año)				
	Fuentes de área				Total
	Azúcar	Cárnicas	Pescado	Cerveza	
	Tratamiento aerobio			Tratamiento anaerobio	
1990	653 892	7 454 682	1 364 069	946 454	10 419 098
1991	596 043	7 439 231	1 361 242	916 373	10 312 888
1992	580 411	6 854 922	1 254 324	903 734	9 593 391
1993	594 552	7 138 242	1 306 166	841 239	9 880 200
1994	845 754	9 621 901	1 553 352	867 071	12 888 078
1995	758 187	12 860 957	1 599 175	877 112	16 095 432
1996	668 139	13 062 769	1 775 745	856 400	16 363 052
1997	756 461	13 311 194	1 932 011	858 387	16 858 054
1998	762 769	14 289 387	2 283 866	826 320	18 162 343
1999	721 015	15 740 564	2 289 458	895 777	19 646 814
2000	784 380	16 056 501	2 539 239	915 230	20 295 350
2001	721 550	17 158 023	2 581 264	959 863	21 420 700
2002	686 975	16 528 485	2 730 985	992 065	20 938 510
2003	601 487	17 578 088	2 707 320	1 075 133	21 962 029
2004	739 631	18 692 035	4 061 335	1 090 328	24 583 329
2005	581 753	20 834 350	2 671 927	1 079 554	25 167 584
2006	699 285	21 138 441	2 626 525	1 179 198	25 643 448
2007	509 508	20 591 639	2 646 826	1 160 832	24 908 804
2008	311 902	21 816 866	2 454 368	1 128 032	25 711 168
2009	396 227	20 720 809	2 405 674	1 165 928	24 688 638
2010	364 822	20 495 543	2 314 349	1 094 635	24 269 349
2011	393 424	20 860 328	2 343 607	1 025 413	24 622 771
2012	362 095	22 026 026	2 184 923	1 137 508	25 710 552
2013	300 992	22 283 561	2 212 837	1 077 282	25 874 671
2014	361 796	22 797 028	2 389 521	1 109 026	26 657 371
2015	356 191	23 785 199	2 450 693	1 155 827	27 747 910
2016	367 571	26 009 416	1 952 316	1 282 220	29 611 524
2017	355 217	25 588 792	1 979 018	1 255 627	29 178 654
2018	217 920	27 206 823	1 910 800	1 261 748	30 597 291
2019	277 628	27 937 970	1 960 070	1 336 931	31 512 600
2020	273 223	29 228 798	2 213 915	1 149 815	32 865 750
2021	239 586	29 096 442	3 035 557	1 266 439	33 638 023
2022	180 686	27 972 665	2 853 045	1 363 429	32 369 826
2023	170 585	25 607 493	2 750 560	1 394 802	29 923 439
2024	268 096	28 376 050	2 731 757	1 397 387	32 773 290

Cantidades de metano captado en el tratamiento de aguas residuales industriales

Año	CH ₄ captado (kt)
1990	9,48
1991	9,18
1992	9,05
1993	8,43
1994	8,69
1995	8,79
1996	5,79
1997	5,80
1998	5,59
1999	6,06
2000	6,19
2001	6,49
2002	6,71
2003	7,27
2004	7,37
2005	7,30
2006	7,97
2007	7,85
2008	7,63
2009	7,88
2010	7,40
2011	6,93
2012	7,69
2013	7,28
2014	7,50
2015	7,82
2016	8,67
2017	8,49
2018	8,53
2019	9,04
2020	7,78
2021	8,56
2022	9,22
2023	9,43
2024	9,45

ANEXO II

Datos de factores de emisión

Factores de emisión del CH₄

Año	EF CH ₄ (kg CH ₄ /kg DQO)										Focos puntuales
	Fuentes de área										
	Aceites vegetales	Azúcar	Cárnicas	Conservas de pescado	Conservas vegetales	Lácteos	Vinos y licores	Farmacia	Química orgánica	Cerveza	
1990	65,88	880,00	1332,50	312,50	2500,00	472,50	86,25	390,00	390,00	18,45	0,0125
1991	64,38	860,00	1302,22	305,40	2443,18	461,76	84,29	381,14	381,14		
1992	62,88	840,00	1271,93	298,30	2386,36	451,02	82,33	372,27	372,27		
1993	61,38	820,00	1241,65	291,19	2329,55	440,28	80,37	363,41	363,41		
1994	59,89	800,00	1211,36	284,09	2272,73	429,55	78,41	354,55	354,55		
1995	58,39	780,00	1181,08	276,99	2215,91	418,81	76,45	345,68	345,68	12,46	
1996	38,40	513,00	776,79	182,17	1 457,39	275,45	50,28	227,35	227,35		
1997	37,39	499,50	756,35	177,38	1 419,03	268,20	48,96	221,37	221,37		
1998	36,38	486,00	735,90	172,59	1 380,68	260,95	47,63	215,39	215,39		
1999	35,37	472,50	715,46	167,79	1 342,33	253,70	46,31	209,40	209,40		
2000	34,36	459,00	695,02	163,00	1 303,98	246,45	44,99	203,42	203,42		
2001	33,35	445,50	674,58	158,20	1 265,63	239,20	43,66	197,44	197,44		
2002	32,42	433,13	655,84	153,81	1 230,47	232,56	42,45	191,95	191,95		
2003	31,50	420,75	637,10	149,41	1 195,31	225,91	41,24	186,47	186,47		
2004	30,57	408,38	618,36	145,02	1 160,16	219,27	40,03	180,98	180,98		
2005	29,64	396,00	599,63	140,63	1 125,00	212,63	38,81	175,50	175,50		
2006	28,72	383,63	580,89	136,23	1 089,84	205,98	37,60	170,02	170,02		
2007	27,79	371,25	562,15	131,84	1 054,69	199,34	36,39	164,53	164,53		
2008	26,87	358,88	543,41	127,44	1 019,53	192,69	35,17	159,05	159,05		
2009	25,94	346,50	524,67	123,05	984,38	186,05	33,96	153,56	153,56		
2010	25,01	334,13	505,93	118,65	949,22	179,40	32,75	148,08	148,08		
2011	24,09	321,75	487,20	114,26	914,06	172,76	31,54	142,59	142,59		
2012	23,16	309,38	468,46	109,86	878,91	166,11	30,32	137,11	137,11		
2013 - 2024	22,23	297,00	449,72	105,47	843,75	159,47	29,11	131,63	131,63		

MCF atenuado según aplicación de la Directiva IPCC (Directiva 96/61/CE y Ley 16/2002 de 1 de julio) y la entrada en vigor de la Ley 27/2006.

Año	Focos puntuales	Fuentes de área										
		Aceites vegetales	Azúcar	Cárnicas	Conservas de pescado	Conservas vegetales	Lácteos	Vinos y licores	Farmacia	Química orgánica	Cerveza	
	Tratamiento aerobio										Tratamiento anaerobio	
1990	0,050	0,100										0,800 ³
1991		0,098										
1992		0,095										
1993		0,093										
1994		0,091										
1995		0,089										
1996		0,086										
1997		0,084										
1998		0,082										

Año	Focos puntuales	Fuentes de área									
		Aceites vegetales	Azúcar	Cárnicas	Conservas de pescado	Conservas vegetales	Lácteos	Vinos y licores	Farmacia	Química orgánica	Cerveza
		Tratamiento aerobio									
1999						0,080					
2000						0,077					
2001						0,075					
2002						0,073					
2003						0,071					
2004						0,069					
2005						0,067					
2006						0,065					
2007						0,063					
2008						0,060					
2009						0,058					
2010						0,056					
2011						0,054					
2012						0,052					
2013 - 2024						0,050					

Factores de emisión del N₂O

Año	EF N ₂ O (kg N ₂ O-N/kg N)	Fuentes de área			
		Azúcar	Cárnicas	Conservas de pescado	Cerveza
		Tratamientos aerobios			Tratamientos anaerobios
1990 - 2024	EF planta	0,016			0
1990 - 2024	EF efluente	0,005			

Factor de emisión del NMVOC

Periodo	NMVOC
	(g NMVOC/m ³ agua tratada)
1990-2024	0,015

Factores de emisión utilizados para la estimación de las emisiones en la quema del metano captado en los distintos dispositivos

SNAP	Periodo	CH ₄	N ₂ O	CO	NO _x	PM ₁₀	PM _{2,5}	TSP
		(g de contaminante/t CH ₄ quemado)						
09.10.02/ANTORCHAS	1990-2024	-	-	16 799	910	378	378	378
01.01.03/CALDERAS*	1990-2024	50,4	5,04	126	742	182	182	182

* Emisiones contabilizadas en el sector de Energía (CRT 1A1ai)

ANEXO III

Cálculo de emisiones

Emisiones de CH₄ para focos puntuales (año 2014):

$TOW = 556\,965$ t DQO/año

$S = 32,5$ %

$EF_{CH_4} = 0,0125$ t CH₄ / t DQO

$R = 0$

$$Emisiones\ de\ CH_4 = (TOW - S) \times EF - R$$

$$Emisiones\ de\ CH_4 = [556\,965 \times (1 - 0,325)] \times 0,0125 - 0 = \mathbf{4\,699,39\ t\ de\ CH_4}$$

Emisiones de N₂O para fuentes de área (año 2014):

$$N_{EFLUENTE} = TN \times (1 - N_{REM}) \times EF_{EFLUENTE}$$

$$N_{PLANTA} = TN \times EF_{PLANTA}$$

$$Emisiones\ de\ N_2O = (N_{EFLUENTE} + N_{PLANTA}) \times \frac{44}{28} \times \frac{1}{10^3}$$

$TN_{AZÚCAR} = 361\,796$ kg TN/año

$TN_{CÁRNICAS} = 22\,797\,028$ kg TN/año

$TN_{PESCADO} = 2\,389\,521$ kg TN/año

$TN_{CERVEZA} = 1\,109\,026$ kg TN/año

$N_{REM} = 0,40$

$EF_{EFLUENTE} = 0,005$ kg N₂O-N/kg N

$EF_{PLANTA} (trat.\ aerobio) = 0,016$ kg N₂O-N/kg N

$EF_{PLANTA} (trat.\ anaerobio) = 0$ kg N₂O-N/kg N

$$N_{EFLUENTE} = (361\,796 \times (1 - 0,4)) + (22\,797\,028 \times (1 - 0,4)) + (2\,389\,521 \times (1 - 0,4)) + (1\,109\,026 \times (1 - 0,4)) \times 0,005 = 79\,972\,kg\ N/año$$

$$N_{PLANTA} = ((361\,796 + 22\,797\,028 + 2\,389\,521) \times 0,016 + (1\,109\,026 \times 0)) = 408\,774\,kg\ N/año$$

$$Emisiones\ de\ N_2O = (79\,972 + 408\,774) \times \frac{44}{28} \times \frac{1}{10^3} = \mathbf{768,03\,t\ de\ N_2O}$$

ANEXO IV

Emisiones

Año	Focos puntuales		Fuentes de área			Combustión del metano captado				
	CRT 5D2	NFR 5D2	CRT 5D2		NFR 5D2					
	CH ₄ (t)	NM VOC (t)	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	NM VOC (t)	CO (t)	NO _x (t)	PM ₁₀ (t)	PM _{2,5} (t)	TSP (t)
1990	2 635,96	0,79	20 213,18	287,29	4,35	66,90	3,62	1,51	1,51	1,51
1991	2 891,91	0,89	18 638,81	284,87	3,99	64,77	3,51	1,46	1,46	1,46
1992	4 130,07	1,16	17 240,02	263,71	3,86	63,88	3,46	1,44	1,44	1,44
1993	4 129,11	1,16	15 900,70	273,84	3,51	59,46	3,22	1,34	1,34	1,34
1994	4 287,27	1,22	18 589,88	363,00	3,98	61,29	3,32	1,38	1,38	1,38
1995	4 787,89	1,23	20 701,78	458,51	4,41	62,00	3,36	1,40	1,40	1,40
1996	4 621,98	1,21	14 448,93	467,02	4,57	40,86	2,21	0,92	0,92	0,92
1997	4 972,10	1,29	14 649,12	481,75	4,83	40,95	2,22	0,92	0,92	0,92
1998	5 199,43	1,32	15 878,55	521,50	5,43	39,42	2,14	0,89	0,89	0,89
1999	5 436,94	1,36	17 487,66	564,08	6,13	42,74	2,32	0,96	0,96	0,96
2000	5 487,10	1,36	17 684,14	582,95	6,38	43,67	2,37	0,98	0,98	0,98
2001	5 277,79	1,32	17 309,14	615,43	6,45	45,80	2,48	1,03	1,03	1,03
2002	5 470,48	1,35	15 572,10	600,22	5,88	47,33	2,56	1,07	1,07	1,07
2003	5 877,29	1,46	15 282,18	628,69	5,93	51,30	2,78	1,15	1,15	1,15
2004	5 234,09	1,32	15 936,72	706,58	6,44	52,02	2,82	1,17	1,17	1,17
2005	5 157,72	1,26	16 945,69	724,29	7,05	51,51	2,79	1,16	1,16	1,16
2006	5 294,09	1,36	16 086,77	735,99	6,82	56,26	3,05	1,27	1,27	1,27
2007	5 828,70	1,44	15 215,00	714,52	6,65	55,38	3,00	1,25	1,25	1,25
2008	5 151,90	1,34	15 125,62	739,30	6,84	53,82	2,92	1,21	1,21	1,21
2009	4 425,98	1,27	13 732,68	707,82	6,47	55,63	3,01	1,25	1,25	1,25
2010	5 399,14	1,54	13 282,65	697,09	6,51	52,23	2,83	1,18	1,18	1,18
2011	5 913,49	1,61	13 030,91	709,38	6,63	48,92	2,65	1,10	1,10	1,10
2012	5 601,33	1,54	12 988,07	739,04	6,78	54,27	2,94	1,22	1,22	1,22
2013	5 587,92	1,56	12 490,20	745,46	6,75	51,40	2,78	1,16	1,16	1,16
2014	4 699,39	1,37	13 296,66	768,03	7,29	52,91	2,87	1,19	1,19	1,19
2015	3 886,10	1,20	13 587,28	799,41	7,40	55,15	2,99	1,24	1,24	1,24
2016	3 997,71	1,24	13 744,81	851,88	7,38	61,18	3,31	1,38	1,38	1,38

	Focos puntuales		Fuentes de área			Combustión del metano captado				
	CRT 5D2	NFR 5D2	CRT 5D2			NFR 5D2				
Año	CH ₄	NMVOC	CH ₄	N ₂ O	NMVOC	CO	NOx	PM ₁₀	PM _{2,5}	TSP
	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)	(t)
2017	4 187,45	1,27	14 012,38	839,62	7,58	59,91	3,25	1,35	1,35	1,35
2018	4 692,14	1,42	14 211,12	881,83	7,58	60,20	3,26	1,35	1,35	1,35
2019	4 324,76	1,34	14 667,61	907,26	7,79	63,79	3,46	1,44	1,44	1,44
2020	3 710,47	1,22	14 480,61	952,37	7,58	54,86	2,97	1,23	1,23	1,23
2021	3 892,69	1,29	15 912,08	972,49	8,34	60,42	3,27	1,36	1,36	1,36
2022	3 371,79	1,16	15 348,54	932,19	8,15	65,05	3,52	1,46	1,46	1,46
2023	3 212,29	1,15	14 375,26	858,36	7,66	66,55	3,60	1,50	1,50	1,50
2024	3 379,07	1,24	15 420,96	943,38	8,00	66,67	3,61	1,50	1,50	1,50

*Las emisiones del metano captado con valorización energética se reportan en el sector de energía (CRT 1A1ai, NFR 1A1a), dichas emisiones están incluidas en la siguiente tabla.

Emisiones estimadas a nivel CRT 1A1ai y NFR 1A1a

Año	CRT 1A1ai		NFR 1A1a				
	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	CO (t)	NO _x (t)	PM ₁₀ (t)	PM _{2,5} (t)	TSP (t)
1990	0,28	0,03	0,69	4,08	1,00	1,00	1,00
1991	0,27	0,03	0,67	3,95	0,97	0,97	0,97
1992	0,26	0,03	0,66	3,90	0,96	0,96	0,96
1993	0,25	0,02	0,62	3,63	0,89	0,89	0,89
1994	0,25	0,03	0,63	3,74	0,92	0,92	0,92
1995	0,26	0,03	0,64	3,78	0,93	0,93	0,93
1996	0,17	0,02	0,42	2,49	0,61	0,61	0,61
1997	0,17	0,02	0,42	2,50	0,61	0,61	0,61
1998	0,16	0,02	0,41	2,40	0,59	0,59	0,59
1999	0,18	0,02	0,44	2,61	0,64	0,64	0,64
2000	0,18	0,02	0,45	2,66	0,65	0,65	0,65
2001	0,19	0,02	0,47	2,79	0,69	0,69	0,69
2002	0,20	0,02	0,49	2,89	0,71	0,71	0,71
2003	0,21	0,02	0,53	3,13	0,77	0,77	0,77

Año	CRT 1A1ai		NFR 1A1a				
	CH ₄ (t)	N ₂ O (t)	CO (t)	NO _x (t)	PM ₁₀ (t)	PM _{2,5} (t)	TSP (t)
2004	0,22	0,02	0,54	3,17	0,78	0,78	0,78
2005	0,21	0,02	0,53	3,14	0,77	0,77	0,77
2006	0,23	0,02	0,58	3,43	0,84	0,84	0,84
2007	0,23	0,02	0,57	3,38	0,83	0,83	0,83
2008	0,22	0,02	0,56	3,28	0,81	0,81	0,81
2009	0,23	0,02	0,58	3,39	0,83	0,83	0,83
2010	0,22	0,02	0,54	3,19	0,78	0,78	0,78
2011	0,20	0,02	0,51	2,98	0,73	0,73	0,73
2012	0,22	0,02	0,56	3,31	0,81	0,81	0,81
2013	0,21	0,02	0,53	3,13	0,77	0,77	0,77
2014	0,22	0,02	0,55	3,23	0,79	0,79	0,79
2015	0,23	0,02	0,57	3,36	0,82	0,82	0,82
2016	0,25	0,03	0,63	3,73	0,92	0,92	0,92
2017	0,25	0,02	0,62	3,65	0,90	0,90	0,90
2018	0,25	0,02	0,62	3,67	0,90	0,90	0,90
2019	0,26	0,03	0,66	3,89	0,95	0,95	0,95
2020	0,23	0,02	0,57	3,35	0,82	0,82	0,82
2021	0,25	0,03	0,63	3,69	0,90	0,90	0,90
2022	0,27	0,03	0,67	3,97	0,97	0,97	0,97
2023	0,28	0,03	0,69	4,06	1,00	1,00	1,00
2024	0,28	0,03	0,69	4,07	1,00	1,00	1,00