



## 10. Residuos

RE-10.4.6. Tasa de residuos urbanos recuperados.

RE-10.4.9. Lodos de depuradora de aguas residuales valorizados.

RE-10.4.14. Cantidad de metano ( $\text{CH}_4$ ) generado en los vertederos/residuos urbanos depositados.

RE-10.4.15. Energía producida mediante cogeneración utilizando residuos como combustible.

## Indicadores de la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL)

### RE-10.4. Indicadores de residuos

#### RE-10.4.6. Tasa de residuos urbanos recuperados (INFORMACIÓN Y DATOS)

**Descripción:** El indicador informa sobre la relación entre la cantidad total de residuos de vidrio, papel-cartón, envases ligeros y fracciones recuperadas del contenedor "todo uno", que se recuperan y no pasan a formar parte de la fracción de residuos destinados a vertedero y el total de residuos recogidos (depositados en vertedero +recogidos selectivamente).

#### Cálculos:

(Cantidad total (t) de residuos urbanos (vidrio+papel-cartón+envases ligeros+fracción recuperada del "todo uno") recogidos selectivamente en Aragón en el año n / Cantidad total (t) de residuos urbanos recogidos (llevados a vertedero + recogida selectiva+fracción recuperada del "todo uno") en Aragón en el año n) x100.

**Unidades:** Porcentaje (%)

**Observaciones:** En el Complejo de Tratamiento de Residuos de Zaragoza, CTRUZ, se trata la fracción resto del contenedor "todo uno", separando materiales reciclables y valorizando la materia orgánica mediante biometanización. Está en funcionamiento desde 2009, y por ello a partir de ese año se introduce una nueva columna.

#### Recogida selectiva de residuos en Aragón (t)

Años	Vidrio (a)	Papel-cartón (b)	Envases ligeros (c)	Total residuos urbanos recogidos selectivamente (a+b+c)
1991	1.960			1.960
1992	2.456			2.456
1993	4.446			4.446
1994	5.636			5.636
1995	6.695	6.300		12.995
1996	6.718	6.900		13.618
1997	7.429	8.400		15.829
1998	8.170	9.693		17.863
1999	9.347	11.482		20.829
2000	9.870	12.790		22.660
2001	10.618	13.604	1.087	25.309
2002	12.165	15.263	1.711	29.139
2003	14.120	16.708	4.365	35.193
2004	15.202	18.169	5.082	38.453
2005	16.565	20.643	6.144	43.352
2006	18.164	24.752	8.590	51.506
2007	21.060	28.679	11.571	61.310
2008	22.435	31.434	13.990	67.859
2009	22.638	31.089	16.275	70.002
2010	23.165	30.915	16.833	70.913

**Fuente:** "Medio Ambiente en Aragón" del Departamento de Medio Ambiente (actualmente Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente) del Gobierno de Aragón.

#### Total de residuos urbanos en Aragón (t)

Años	Residuos urbanos recogidos selectivamente (a)	Fracción recuperada del contenedor "todo uno" (b)	Residuos mezclados (depositados en vertedero controlado) (c)	Total residuos urbanos generados (a+b+c)
2001	25.309		525.492	550.801
2002	29.139		533.274	562.413
2003	35.193		538.779	573.972
2004	38.453		547.318	585.771
2005	43.352		555.688	599.040
2006	51.506		613.985	665.491
2007	61.310		563.724	625.034
2008	67.859		534.125	601.984
2009	70.002	92.541	440.507	603.050
2010	70.913	110.981	427.213	609.107

**Fuente:** "Medio Ambiente en Aragón" del Departamento de Medio Ambiente (actualmente Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente) del Gobierno de Aragón.

RE-10.4. Indicadores de residuos

RE-10.4.6. Tasa de residuos urbanos recuperados  
(CÁLCULO: TABLAS Y GRÁFICOS)

Tasa de residuos urbanos recuperados-no recuperados (t y %)

Años	Residuos urbanos recogidos selectivamente	Total residuos urbanos generados	Tasa de residuos urbanos recuperados
2001	25.309	550.801	4,59
2002	29.139	562.413	5,18
2003	35.193	573.972	6,13
2004	38.453	585.771	6,56
2005	43.352	599.040	7,24
2006	51.506	665.491	7,74
2007	61.310	625.034	9,81
2008	67.859	601.984	11,27
2009	70.002	603.050	11,61
2010	70.913	609.107	11,64



## Indicadores de la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL)

### RE-10.4. Indicadores de residuos

#### RE-10.4.9. Lodos de depuradora de aguas residuales urbanas valorizados (INFORMACIÓN Y DATOS /CÁLCULO: TABLAS Y GRÁFICOS)

**Descripción:** El indicador informa sobre la cantidad de lodos de depuradora de aguas residuales urbanas valorizados (para aplicación directa en agricultura, compostaje, valorización energética,...) en relación con la cantidad total de lodos generada en Aragón. Es decir, el porcentaje de lodos que es valorizado respecto del total generado.

Según el Plan GIRA, se define como lodos urbanos (LER 190805) los procedentes del tratamiento de aguas residuales urbanas, entendiendo como tales las generadas por actividades domésticas (básicamente del metabolismo humano), procedentes de zonas residenciales o instalaciones comerciales, públicas y similares, y recogidas por un sistema de colectores públicos para su conducción a las EDAR urbanas.

**Cálculo:**  $\text{Cantidad de lodos (t m.s.) de depuradora de aguas residuales urbanas valorizados en Aragón en el año n} / \text{Cantidad total (t m.s.) de lodos generada en Aragón en el año n} \times 100$ .

**Unidades:** Toneladas de materia seca (t m.s.) y porcentaje (%).

#### Datos de lodos de depuración (deshidratados) en la EDAR de La Cartuja (t m.s. y % sequedad)

Años	Lodos: materia seca	Sequedad de los lodos
1994	13.749	27%
1995	14.992	26%
1996	16.080	26%
1997	15.468	27%
1998	16.139	26%
1999	17.772	28%
2000	16.945	28%
2001	17.036	28%
2002	17.196	27%
2003	16.688	28%
2004	16.719	28%
2005	17.563	28%
2006	17.432	29%
2007	19.470	28%
2008	18.531	26%
2009	16.778	25%
2010	16.868	26%

**Fuente:** Ayuntamiento de Zaragoza

**Cantidad de lodos de depuradora de aguas residuales urbanas valorizados (agricultura, incineración con recuperación de energía) (t m.s.)**

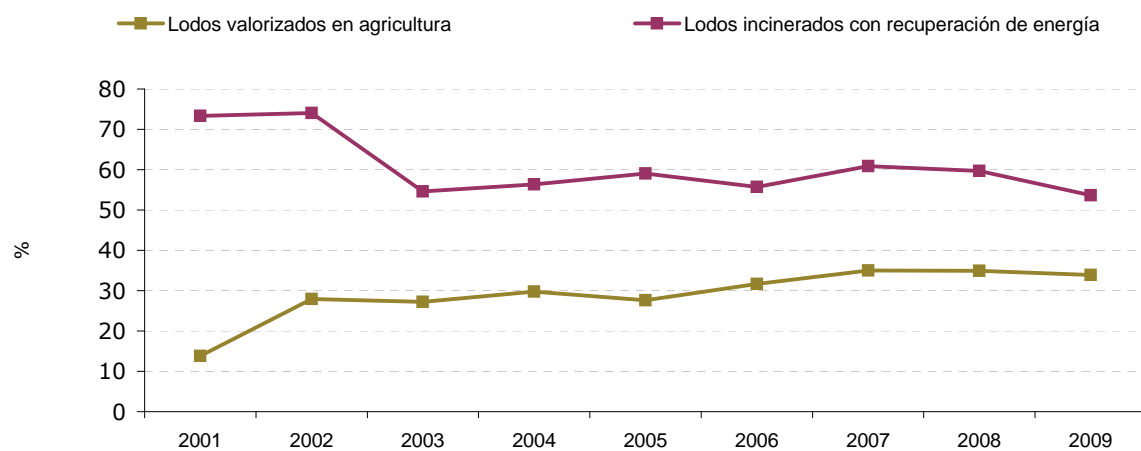
Años	Uso agrario de lodos de depuradora	Lodos incinerados con recuperación de energía	Total de lodos generados
2001	3.214	17.036	23.224
2002	6.494	17.196	23.233
2003	8.319	16.688	30.577
2004	8.833	16.719	29.654
2005	8.229	17.563	29.755
2006	9.909	17.432	31.308
2007	11.184	19.470	31.986
2008	10.852	18.531	31.049
2009	10.591	16.778	31.253

**Fuente:** Registro Nacional de Lodos, Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, según la publicación de estos datos en IAEST/Medio Ambiente para los Lodos valorizados por aplicación agrícola y Depuradora de la Cartuja del Ayuntamiento de Zaragoza, según la publicación de estos datos en IAEST/Medio Ambiente para los lodos incinerados con recuperación de energía.

**Porcentaje de lodos de depuradoras de aguas residuales valorizados (agricultura, incineración con recuperación de energía) (%)**

Años	Lodos valorizados en agricultura (%)	Lodos incinerados con recuperación de energía (%)
2001	13,84	73,36
2002	27,95	74,02
2003	27,21	54,58
2004	29,79	56,38
2005	27,66	59,03
2006	31,65	55,68
2007	34,97	60,87
2008	34,95	59,68
2009	33,89	53,68

**Lodos de aguas residuales urbanas valorizados en agricultura e incinerados con recuperación de energía en Aragón**



Fuente: MAGRAMA según publicación en IAEST/Medio Ambiente □ Ayto. Zaragoza según publicación en IAEST/Medio Ambiente

## Indicadores de la Estrategia Aragonesa de cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL)

### RE-10.4. Indicadores de residuos

#### RE-10.4.14. Cantidad de metano generado en los vertederos/residuos urbanos depositados (INFORMACIÓN Y DATOS/CÁLCULO: TABLAS Y GRÁFICOS)

**Descripción:** El nombre del indicador que figura en la EACCEL es **Cantidad de metano generado en los vertederos/residuos urbanos depositados**, no obstante, el metano generado cada año en el vertedero proviene, mayoritariamente, de las deposiciones de residuos realizadas en los años anteriores, y no de los vertidos realizados durante ese año. Por ello se ha cambiado y reformulado el indicador a **Contribución del metano generado en los vertederos al total del metano emitido**. El indicador informa sobre la importancia de la categoría vertederos en la emisión de metano en Aragón.

**Cálculo:** Cantidad de gas metano (CH<sub>4</sub>) (en toneladas) generado en los vertederos de Aragón en el año n / Cantidad total de residuos urbanos (en toneladas) depositados en los vertederos de Aragón en el año n.

**Unidades:** Toneladas de CH<sub>4</sub> (t CH<sub>4</sub>/t residuos urbanos depositados).

#### Cantidad de metano (CH<sub>4</sub>) generado en los vertederos en Aragón (t)

Años	Toneladas de Metano
1990	5.487
1991	6.056
1992	6.680
1993	7.285
1994	7.892
1995	8.489
1996	9.081
1997	9.728
1998	10.413
1999	11.161
2000	11.956
2001	12.751
2002	13.584
2003	13.781
2004	15.114
2005	15.925
2006	16.759
2007	17.927
2008	18.942
2009	19.319
2010	19.006

**Fuente:** Desagregación por Comunidades Autónomas del *"Inventario de emisiones contaminantes a la Atmósfera. Serie 1990-2010"*. Edición 2012, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, según la publicación de sus datos en IAEST/Medio Ambiente.

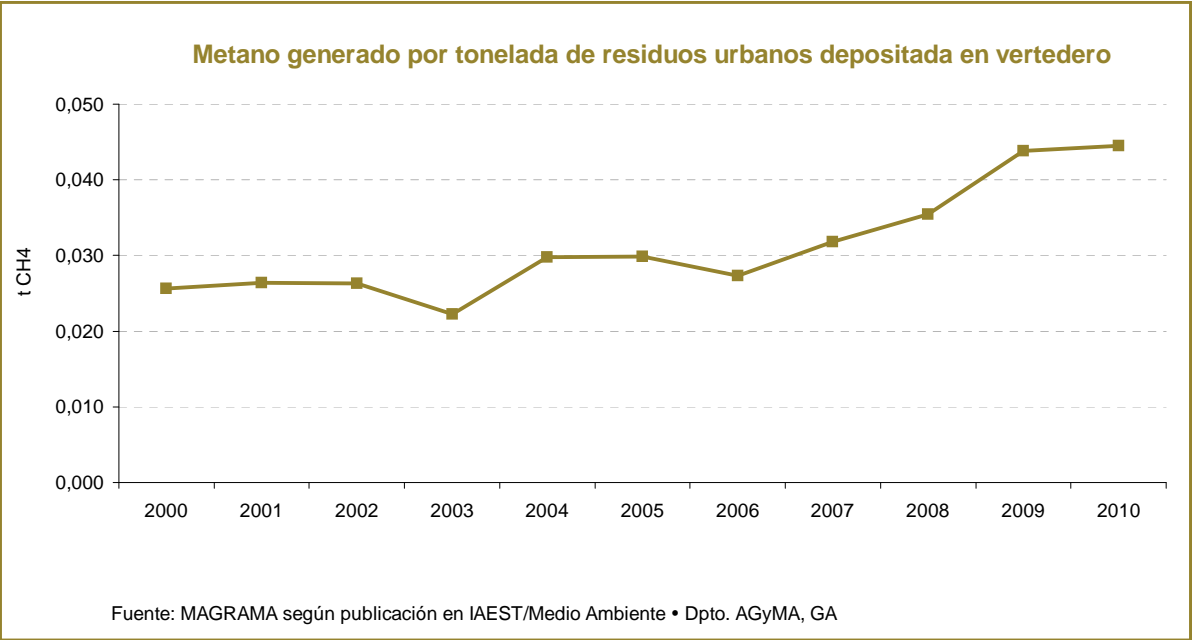
#### Cantidad total de residuos urbanos depositados en los vertederos en Aragón (t)

Años	Toneladas de residuos depositados
2000	465.971
2001	482.875
2002	516.096
2003	619.521
2004	507.059
2005	532.878
2006	613.985
2007	563.724
2008	534.125
2009	440.507
2010	427.213

**Fuente:** *"Medio Ambiente en Aragón"*, publicación anual o bianual del Departamento de Medio Ambiente (actualmente Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente) del Gobierno de Aragón.

**Toneladas de metano emitidas respecto a los residuos urbanos depositados en los vertederos en Aragón ( t CH<sub>4</sub>/t residuos generados)**

Años	Metano generado por tonelada de residuos depositada
2000	0,026
2001	0,026
2002	0,026
2003	0,022
2004	0,030
2005	0,030
2006	0,027
2007	0,032
2008	0,035
2009	0,044
2010	0,044



## Indicadores de la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático y Energías Limpias (EACCEL)

### RE-10.4. Indicadores de residuos.

#### RE-10.4.15. Energía producida mediante cogeneración utilizando residuos como combustible (INFORMACIÓN Y DATOS/CÁLCULO: TABLAS Y GRÁFICOS)

**Descripción:** El nombre del indicador que figura en la EACCEL es "**Energía producida en el tratamiento y/o valorización de los residuos**", no obstante, dado que no están publicados estos datos se pueden utilizar los datos de producción de energía (electricidad+calor) mediante la tecnología de cogeneración utilizando residuos como energía primaria. De este modo el indicador informa sobre la energía producida mediante cogeneración utilizando residuos como energía primaria mediante la combustión de los residuos, tal como se entiende en los análisis energéticos de las centrales de cogeneración del Boletín de Coyuntura Energética de Aragón.

**Cálculo:** Energía (calor útil recuperado + electricidad) producida (MWh) usando los residuos como energía primaria en Aragón en el año n.

**Unidades:** Megavatiohora (MWh).

#### Energía producida en el tratamiento y/o valorización de los residuos (MWh)

Años	Calor útil recuperado (a)	Electricidad (b)	Energía total producida a partir de residuos (a+b)
2.005	1.051	6.386	7.437
2.006	21.634	7.665	29.299
2.007	450	5.087	5.537
2.008	0	5.491	5.491
2.009	2.551	6.945	9.496
2.010	13.238	48.900	62.138
2.011	15.533	51.335	66.868

**Fuente:** "*Boletín de Coyuntura Energética*". Departamento de Industria e Innovación, Gobierno de Aragón.

