

## 1º E.S.O.

## Incertidumbre

## Lectura: RECICLAR

Cuando se trata con problemas medioambientales se suele decir: "piensa globalmente y actúa localmente". En estos casos, la implicación mundial es necesaria y la contribución personal es importante. Los residuos que genera la actividad humana son un problema global. En España, el INE realiza una encuesta oficial sobre recogida y tratamiento de residuos urbanos por persona y año. Los datos de los residuos urbanos recogidos se muestran en las siguientes gráficas de sectores:



La recogida selectiva de algunos residuos detallada en una tabla es:

Residuos recogidos selectivamente	2005	2006
1. Residuos metálicos	90.604	47.368
2. Vidrio	485.951	552.114
3. Papel y cartón	799.511	967.520
4. Plásticos (excepto embalajes)	251.353	109.383
5. Madera	82.448	65.747
6. Ropa y residuos textiles	8.028	4.775
7. Equipos eléctricos desechados (electrodomésticos)	13.209	26.534
8. Residuos de pilas y acumuladores	7.274	5.416
9. Residuos animales y vegetales	663.129	1.005.783
10. Envases mixtos y embalajes mezclados	1.043.309	813.727
<b>TOTAL ANUAL</b>	<b>6.422.808</b>	<b>6.556.724</b>

Los residuos recogidos selectivamente se reciclan, sirven para elaborar compost o se eliminan. En 2006, de los residuos urbanos recogidos selectivamente se recicló el 49,5%, y de los mezclados se recicló el 6,8%. También se recogieron cantidades importantes de materiales peligrosos.

(INE. "Encuestas sobre recogida y tratamiento de residuos urbanos").

## Presentación del trabajo propuesto

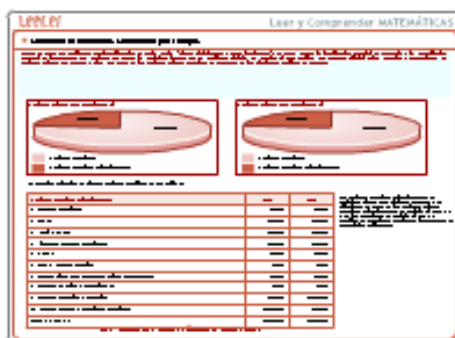
Las actividades de evaluación se han diseñado para 1º de la E.S.O. La actividad presenta un tema de relevancia social: la producción y el reciclado de residuos y, más concretamente, de residuos urbanos. Los datos proceden de una fuente oficial, y la forma de presentar la información incluye un texto, dos gráficas de sectores y una tabla de datos. La comprensión, la interpretación y el aprovechamiento de datos estadísticos son competencias matemáticas y sociales de primer orden.

Las actividades pretenden incidir en la localización e interpretación de información y datos directa e indirectamente, realizando cálculos sencillos en las tres formas en las que se presentan y atendiendo a las dificultades que tiene cada una y a las ventajas que aporta. Además, se presentan en un formato cotidiano, ya

que se usan constantemente en los medios de comunicación y en cualquier actividad presentada mediante datos numéricos en la que una de las tareas importantes es resumirlos para aportar claridad y rapidez de visualización.

La actividad puede extenderse en clase fácilmente pidiendo a los alumnos que busquen información sobre el tema en distintas fuentes, la contrasten y analicen la forma de presentarla y la intencionalidad de su presentación. Además, se puede ampliar el análisis del tratamiento de residuos estudiando otros tipos de residuos y qué se hace con ellos. Es interesante centrarse en uno de ellos con más detenimiento o localizar en el mundo zonas especialmente afectadas, ya que este es un problema global.

1. Teniendo en cuenta las gráficas de sectores relativas a los residuos urbanos, señala si las afirmaciones siguientes son verdaderas o falsas:



a) El total de residuos urbanos recogidos selectivamente durante 2006 fue de aproximadamente seis millones y medio de toneladas.

V  F

b) El total de residuos urbanos recogidos durante 2006 fue de unos veintiocho millones y medio de toneladas.

V  F

c) El total de residuos recogidos en 2006 fue de 28.418.545 toneladas.

V  F

d) La cantidad de equipos eléctricos desechados (electrodomésticos) prácticamente se ha duplicado de 2005 a 2006.

V  F



Haz clic para utilizar la calculadora

Solución y notas explicativas

a) Verdadero. El total de residuos urbanos recogidos selectivamente durante 2006 fue de 6.556.724 toneladas, que aproximadamente son seis millones y medio de toneladas.

b) Verdadero. Según la segunda gráfica de sectores, el total de residuos urbanos recogidos durante 2006 fue 28.418.545 toneladas, cantidad cercana a los veintiocho millones y medio de toneladas.

c) Falso. Sólo se hace referencia a los residuos urbanos y ya dan esa cantidad, por lo que el total de residuos, que

incluye otros tipos, será mayor. En realidad, es mucho mayor.

d) Verdadero. La cantidad de equipos eléctricos desechados (electrodomésticos) ha pasado de 13.209 a 26.534 toneladas, es decir, prácticamente el doble.

Se trata de reconocer datos en una tabla y en una gráfica de sectores y de manejarlos. Las cantidades aproximadas por defecto y por exceso, es decir, los redondeos, sirven para hacer una primera descripción de las cantidades de referencia.

- 2. Fíjate en los datos de las gráficas y completa la tabla con los valores adecuados: (Expresa el tanto por ciento con dos decimales).

Residuos urbanos (t=toneladas)	2005		2006	
	t	%	t	%
<b>Residuos mezclados</b>	21.639.537	77,11	21.861.821	76,93
<b>Residuos recogidos selectivamente</b>	6.422.808	22,88	6.556.724	23,07
<b>Total</b>	28.062.345	100	28.418.545	100

**LEER.ES** Leer y Comprender MATEMÁTICAS

■ **Reducir la diabetes. Circulando por Europa.**

Comer se trata un problema más o menos cotidiano, se suele decir "¿qué me gordo me va a salir la comida?". En estos casos, la información más útil es la cantidad de calorías que se consumen. Los residuos que genera la actividad humana son un problema global. En España, el 100% de las zonas urbanas están recogiendo los residuos urbanos selectivamente para su reciclaje. En otros países de Europa, el porcentaje de recogida selectiva de residuos urbanos es menor.

Residuos urbanos 2005 (Toneladas)

Residuos mezclados  
Residuos recogidos selectivamente

Residuos urbanos 2006 (Toneladas)

Residuos mezclados  
Residuos recogidos selectivamente

La recogida selectiva de algunos residuos urbanos se llama reciclaje.

Residuos recogidos selectivamente	2005	2006
1. Residuos orgánicos	60.662	473.662
2. Vidrio	4.222.271	4.953.114
3. Papel y cartón	700.811	647.820
4. Plásticos (excepto envases)	3.813.373	4.003.333
5. Metales	23.442	46.747
6. Paquetes de materiales	2.032	4.778
7. Productos químicos y materiales (excepto orgánicos)	13.320	3.873
8. Residuos de productos químicos	7.374	67.146
9. Residuos de aparatos eléctricos	440.130	1.006.733
10. Residuos de aparatos electrónicos	1.043.200	212.727
<b>TOTAL GRASA</b>	<b>6.422.808</b>	<b>6.556.724</b>

Los residuos recogidos selectivamente se reciclan en plantas de tratamiento. En 2006, los residuos urbanos recogidos selectivamente en España son el 23,07% de los residuos urbanos recogidos en España. Impresiona cómo se recicla la basura.

Haz clic para utilizar la calculadora

Uno de los resultados ya se aporta en la tabla, el cálculo es:  
 $77,11 \cong 21.639.537 / 28.062.345 \times 100 = 77,1123...$

El resto se obtiene fácilmente.

Los datos de la tabla se obtienen a partir de la gráfica de sectores y permiten pasar de un formato de diagrama de sectores a otro de tabla de valores para apreciar qué aporta cada forma de presentar los datos y la relación que hay entre ellas.

■ **3. Completa, con los datos adecuados, las siguientes frases sobre residuos urbanos recogidos selectivamente para que sean verdaderas:**  
(Expresa los porcentajes con dos decimales).

**LEER.es** Leer y Comprender **MATEMÁTICAS**

■ Mantener la demanda. Circulando por Europa.

Comparte la tu solución problema resuelto de esta lección "Leer y Comprender MATEMÁTICAS". En estas soluciones, implícitamente manejas el concepto de la aritmética para sumar y restar los datos. Los cálculos que genera la aritmética humana son siempre idénticos. En España, el DRE realiza una encuesta sobre los residuos recogidos y la información se publica en un informe sobre los residuos urbanos recogidos en España en los siguientes gráficos y tabla.

**Residuos urbanos 2005 (Toneladas)**

6,422,808 90.8%

655,672 10.2%

■ Residuos recogidos selectivamente  
■ Residuos no recogidos selectivamente

**Residuos urbanos 2006 (Toneladas)**

6,556,724 90.8%

466,120 7.1%

■ Residuos recogidos selectivamente  
■ Residuos no recogidos selectivamente

La siguiente tabla muestra algunos resultados de la encuesta de la tabla.

Residuos recogidos selectivamente	2005	2006
1. Residuos orgánicos	10,464	12,462
2. Vidrio	420,281	473,114
3. Papel/cartón	700,811	647,830
4. Plásticos (excepto envases)	281,283	100,233
5. Metales	22,442	46,744
6. Papel e impresos variados	2,032	4,778
7. Residuos de construcción (excepto cerámicas)	13,200	3,672
8. Residuos de plásticos variados	7,274	8,116
9. Residuos de envases de vidrio	460,120	1,008,733
10. Residuos de envases de plástico variados	1,042,200	213,737
<b>TOTAL GRASA</b>	<b>6,422,808</b>	<b>6,556,724</b>

Los residuos recogidos selectivamente se destinan a reciclaje y a la producción de energía eléctrica. En 2006, los residuos urbanos recogidos selectivamente se destinaron al 60,5% de los residuos urbanos recogidos selectivamente. Los residuos no recogidos selectivamente se destinaron al 10,2% de los residuos urbanos recogidos selectivamente.

a) El porcentaje de residuos recogidos selectivamente en 2005 es del  %, y el del 2006 es del  %, por lo que ha habido un aumento del  %. Es decir, se ha pasado de recoger selectivamente  toneladas en 2005 a recoger  toneladas en 2006.

b) El tipo de residuos que aumenta más cantidad es el numerado como  , pero el que tiene un porcentaje de aumento mayor es el numerado como  .

Haz clic para utilizar la calculadora

a) El porcentaje de residuos recogidos selectivamente en 2005 es del 22,88 %, y el del 2006 es del 23,07 %, por lo que ha habido un aumento del 0,19 %. Es decir, se ha pasado de recoger selectivamente 6.422.808 toneladas en 2005 a 6.556.724 toneladas en 2006.

b) Aumenta más cantidad el tipo de residuos numerado como 9 y mayor porcentaje el numerado como 7.

El apartado que aumenta más cantidad es el etiquetado con 9, ya que pasa de 663.129 a 1.005.783 toneladas (es decir, aumenta 342.654 toneladas), con un porcentaje de aumento del 51,67%. El que tiene un porcentaje de incremento mayor es el apartado número 7, ya que el

porcentaje de aumento es el 100,88%. Este último cálculo es:  $100 \times ((26.534/13.209)-1) \cong 100,88$ . En este caso, se ha duplicado aproximadamente. En ningún otro apartado se duplica la cantidad, lo que hace que sea fácilmente localizable como el de mayor porcentaje de aumento.

Los alumnos deben completar frases que expresan relaciones entre los datos que aportan las tablas realizando cálculos de porcentajes y comparaciones numéricas que les sirvan de modelo para otros casos. Para ello, será necesario que revisen los valores de los diferentes apartados de la tabla y los comparen tanto en valor absoluto como en valor relativo.



■ 4. La tabla inicial de la actividad sobre residuos recogidos selectivamente no está completa, hay más tipos de residuos que se recogen selectivamente que no se han detallado y que deberían aparecer en una fila más como los otros. Rellena los huecos vacíos de la siguiente afirmación para que ésta sea correcta:

**LEEF.ES** Leer y Comprender MATEMÁTICAS

■ Mantener la dieta. Cinculanda por Europa.

Como en la actividad anterior, en esta actividad se usará el sistema de unidades y el sistema métrico. El sistema de unidades imperial es el sistema de unidades que se usaba en Inglaterra. Los residuos se miden en toneladas métricas y en toneladas imperiales. En Europa, el ORE realiza una encuesta sobre los residuos recogidos selectivamente en los países de Europa. Los datos de los residuos recogidos selectivamente en los países de Europa se muestran en la siguiente tabla.

Residuos recogidos selectivamente en 2005 (Toneladas y t)

Residuos recogidos selectivamente  
Residuos recogidos selectivamente

Residuos recogidos selectivamente en 2006 (Toneladas y t)

Residuos recogidos selectivamente  
Residuos recogidos selectivamente

La siguiente tabla muestra algunos residuos recogidos selectivamente en Europa.

Residuos recogidos selectivamente	2005	2006
1. Residuos orgánicos	20,687	47,342
2. Vidrio	428,281	872,114
3. Papel/cartón	700,811	547,810
4. Plásticos (excepto envases)	281,283	100,323
5. Metales	22,412	48,747
6. Papel/cartón en folios	22,022	4,778
7. Plásticos rígidos y otros materiales (excepto envases)	12,220	24,874
8. Residuos orgánicos, excepto alimentos	7,374	8,716
9. Residuos orgánicos, excepto alimentos	460,120	1,009,722
10. Plásticos rígidos y otros materiales	1,042,220	212,722
TOTAL ORE	4,333,202	4,976,724

Los residuos orgánicos recogidos selectivamente en Europa se recogen, al menos en parte, en los compostadores de residuos. En 2006, los residuos recogidos selectivamente en Europa se recogen en un 40% en los compostadores, un 20% en los compostadores, un 20% en los compostadores y un 20% en los compostadores.

El total de residuos recogidos selectivamente, que no aparece en el listado de la tabla, fue en 2005 de  toneladas, y en 2006 de  toneladas.

Haz clic para utilizar la calculadora



La frase completa, verdadera es:

El total de residuos recogidos selectivamente, que no aparece en el listado de la tabla, fue en 2005 de 2.977.992 toneladas, y en 2006 de 2.958.357 toneladas.

Como aparecen los totales de cada año, sólo hay que restar. Así, faltan las cantidades 2.977.992 en 2005 y 2.958.357 en 2006.

La suma de las cantidades de residuos recogidos selectivamente que aparece en el listado de la tabla desde la primera a la décima casilla es de 3.444.816 toneladas en 2005, y de 3.598.367 toneladas en 2006, que no son los valores de los totales que se aportan. En la tabla de valores se han dado los totales y se han destacado algunos tipos de residuos.

**5. Rellena los huecos con los datos que faltan para que el siguiente texto sea verdadero:**  
(Redondea las cantidades a unidades).

**LEER.ES** Leer y Comprender **MATEMÁTICAS**

**■ Nombra la diátesis. Circulando por Europa.**

Querer se trata de un problema mundial. En este sentido, "el problema globalizado" de "los residuos", en estos casos, la legislación mundial es necesaria y la solución debe ser unificada en los países. Los residuos que genera la actividad humana son un problema global. El Organismo de Estadística de la Unión Europea y la Comisión Europea han elaborado un informe sobre los residuos urbanos generados por persona y año. Los datos de los residuos urbanos generados en los siguientes países son los siguientes:

**Países con residuos urbanos 2005 (Tercera y cuarta)**

Residuos urbanos  
Residuos urbanos selectivamente

**Países con residuos urbanos 2006 (Tercera y cuarta)**

Residuos urbanos  
Residuos urbanos selectivamente

La siguiente tabla muestra algunos datos sobre los residuos urbanos.

Países con residuos urbanos	2005	2006
1. Países con residuos urbanos	60404	47342
2. Viena	420201	373114
3. Países con residuos urbanos	700711	547830
4. Países con residuos urbanos	381282	100322
5. Países con residuos urbanos	22442	46747
6. Países con residuos urbanos	2242	4778
7. Países con residuos urbanos (países con residuos urbanos)	12320	34824
8. Países con residuos urbanos	7374	8714
9. Países con residuos urbanos	440130	1208722
10. Países con residuos urbanos	1243200	213727
<b>TOTAL GRUPO</b>	<b>673202</b>	<b>636</b>

Los residuos urbanos selectivamente son los residuos que se depositan en contenedores para residuos selectivamente. En 2005, los residuos urbanos selectivamente en los países con residuos urbanos selectivamente representaron el 46,2% de los residuos urbanos generados por persona y año. También se puede saber que la cantidad de residuos que se depositaron selectivamente, también por persona y año, fue de 146 kg en 2005, y 147 kg en 2006.

Según los datos del Instituto Nacional de Estadística, la población de España en 2005 era de 44.108.530 habitantes, y en 2006 de 44.708.964. Utilizando los datos de la tabla se puede decir que la cantidad de residuos urbanos generados por persona y año fue de  kg en 2005 y de  kg en 2006. Además, se puede saber que la cantidad de residuos que se depositaron selectivamente, también por persona y año, fue de  kg en 2005, y  kg en 2006.

Haz clic para utilizar la calculadora

En 2005, la cantidad de residuos urbanos generados fue de 28.062.345 toneladas, y la población fue de 44.108.530 habitantes, por lo que, en 2005:  
 $28.062.345.000 \text{ (kg)} / 44.108.530 \text{ (hab)} = 636,2112... \cong 636$  kg generados por persona y año.

En 2006, la cantidad de residuos urbanos generados fue de 28.418.545 toneladas, y la población de España fue de 44.708.964 habitantes, por lo que, en 2006:  
 $28.418.545.000 \text{ (kg)} / 44.708.964 \text{ (hab)} = 635,634... \cong 636$  kg generados por persona y año.

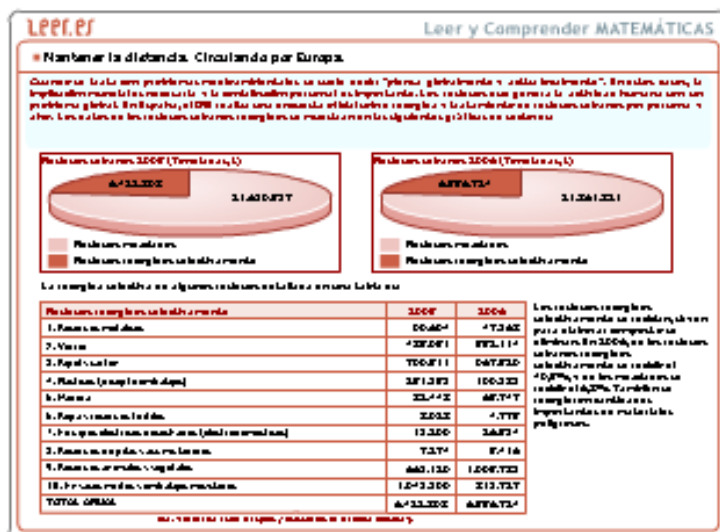
Las cantidades de residuos que se depositaron selectivamente por persona en cada año fueron: 146 kg en 2005 y 147 kg en 2006.

Los cálculos son:

En 2005:  
 $6.422.808.000 \text{ (kg)} / 44.108.530 \text{ (hab)} = 145,613... \cong 146$ .  
 En 2006:  
 $6.556.724.000 \text{ (kg)} / 44.708.964 \text{ (hab)} = 146,653... \cong 147$ .

A partir de los datos de la actividad sobre el reciclaje se pueden obtener nuevos datos interesantes con sólo aportar la cantidad de población en ese momento para conocer la cantidad de residuos que se generan, por persona y año, y la colaboración de los ciudadanos en el reciclaje selectivo, también por persona y año. Se puede seguir analizando estos datos en años sucesivos para ver si hay cada vez más conciencia social de la necesidad de reciclar. Además, se puede analizar algún tipo particular de reciclado, como se hace a continuación.

6. Teniendo en cuenta los datos aportados anteriormente sobre la población de España en 2005 y 2006, rellena los huecos con las cantidades que faltan para que las siguientes afirmaciones, relativas a la recogida de residuos per cápita, sean correctas:  
(Redondea las cantidades a unidades).



a) Se recogieron  kg de vidrio en 2005 y  kg en 2006.

b) Se recogieron  kg de papel y cartón en 2005, y  kg en 2006.



Haz clic para utilizar la calculadora

- a) Se recogieron 11 kg de vidrio en 2005 y 12 kg en 2006.  
b) Se recogieron 18 kg de papel y cartón en 2005 y 22 kg en 2006.

Los cálculos son:

- Vidrio:

$$485.951.000 \text{ (kg)} / 44.108.530 \text{ (hab)} = 11,017... \cong 11$$

$$552.114.000 \text{ (kg)} / 44.708.964 \text{ (hab)} = 12,349... \cong 12$$

- Papel y cartón:

$$799.511 \text{ (kg)} / 44.108.530 \text{ (hab)} = 18,12... \cong 18$$

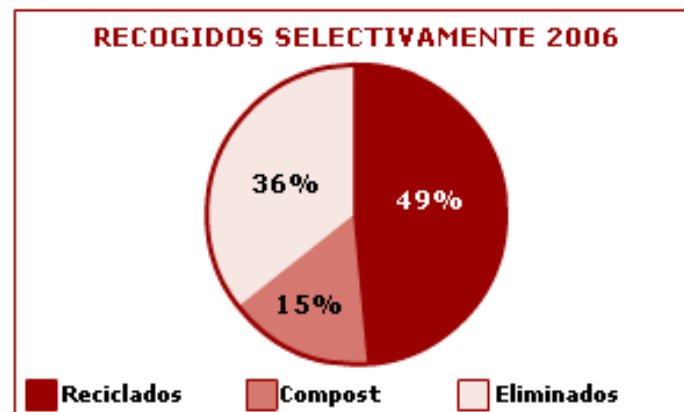
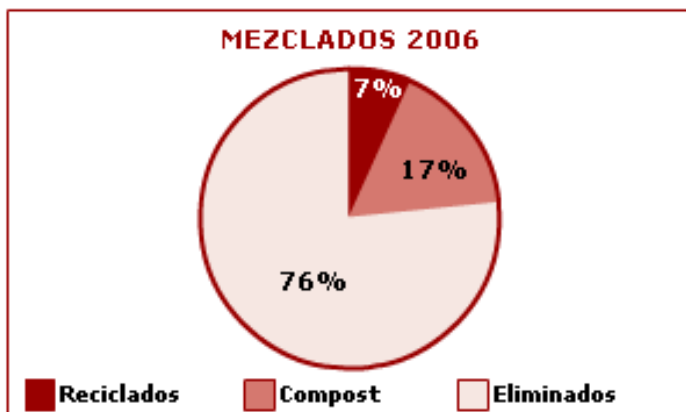
$$967.520 \text{ (kg)} / 44.708.964 \text{ (hab)} = 21,64... \cong 22$$


Se pueden seguir analizando los datos de la tabla para obtener nuevos valores con incidencia social sobre el incremento de la cantidad de reciclado de productos de uso común. Se puede pedir que localicen información actualizada o que la comparen con la que obtengan de otras fuentes.

7. En el enunciado inicial se hacen afirmaciones sobre la fase final del reciclado en 2006. Elige la pareja de gráficas que más se ajuste a los datos de dichas afirmaciones:

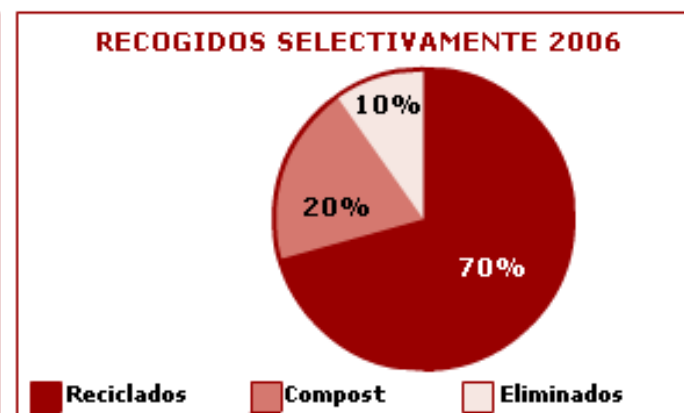
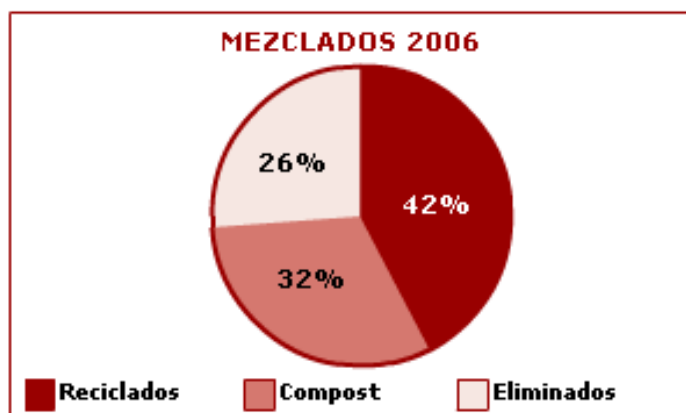


a)



 Haz clic para utilizar la calculadora

b)

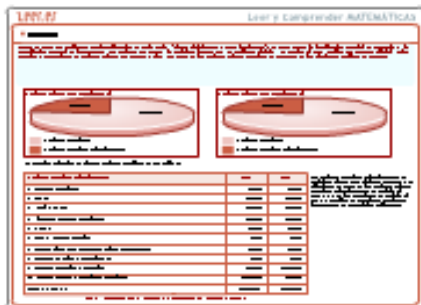


## Docentes

La elección es la a), ya que en el enunciado inicial se afirma: "En 2006, de los residuos urbanos recogidos selectivamente se recicló el 49,5%, y de los mezclados se recicló el 6,8%". Estas cantidades aparecen en las gráficas del apartado a), mientras que los valores del apartado b) están muy alejados.

El objetivo es que los alumnos aprendan a rechazar algunas gráficas ante unos datos dados, o al contrario, es decir, que a partir de unos datos vean la idoneidad o no de una determinada gráfica. Deben disponer de valores para comparar e ir contrastándolos en las diferentes gráficas.



**8. Señala si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones:**

a) El total de residuos reciclados, de recogida selectiva o no, es de 4.732.182 toneladas (con cálculos redondeados a unidades).

V   F

b) La recogida de residuos de forma selectiva realmente no sirve para reciclar de manera más efectiva.

V  F

c) En 2006 se recogieron 28,4 millones de toneladas de residuos urbanos, un 1,3 % más que en el año precedente.

V   F

d) En 2006 la recogida selectiva aumentó un 2,1%.

V   F



Haz clic para  
utilizar la  
calculadora

**Solución y notas explicativas**

a) Verdadero. De la recogida selectiva, 6.556.724 toneladas, se recicla el 49,5%, es decir,  $0,495 \times 6.556.724 = 3.245.578,38 \cong 3.245.578$  t (con redondeo a unidades).

De la recogida no selectiva, 21.861.821 toneladas, se recicla el 6,8%, es decir,  $0,068 \times 21.861.821 = 1.486.603,828 \cong 1.486.604$  toneladas.

El total de residuos reciclados es:  $3.245.578 + 1.486.604 = 4.732.182$  toneladas.

b) Falso. Como se afirma en el enunciado, para 2006 se recicló el 6,8% de los residuos mezclados, mientras que de los recogidos selectivamente se recicló el 49,5%, por tanto, sí que se reciclan más eficazmente los residuos recogidos selectivamente.

c) Verdadero. En 2006 se recogieron 28,4 (con redondeo a unidades) millones de toneladas de residuos urbanos, un 1,3 % más que en el año precedente.

Los cálculos son:

Residuos recogidos en 2005: 28.062.345.

Residuos recogidos en 2006: 28.418.545.

Incremento:  $100 \times [(28.418.545 / 28.062.345) - 1] = 100 \times (1,2693...-1) = 100 \times 0,01293... \cong 1,3$  % (con redondeo a décimas).

d) Verdadero. La recogida selectiva aumentó un 2,1% en 2006.

Los cálculos son:

Recogida selectiva en 2005: 6.422.808 t.

Recogida selectiva en 2006: 6.556.724 t.

Incremento:  $100 \times [(6.556.724 / 6.422.808) - 1] = 2,085... \cong 2,1$  % (con redondeo a décimas).

Los datos que aportan la tabla y las gráficas de sectores, junto a algunos cálculos no demasiado complicados, nos permiten realizar estas afirmaciones. Se puede pedir que los alumnos realicen otras afirmaciones para que se valoren en clase.