

10 años del Pacto de los Alcaldes. Un balance de la provincia de Barcelona

Carme Melcion Fontbernat
Míriam Romero Rull

Oficina Tècnica de Canvi Climàtic i Sostenibilitat

2018

Tabla de contenidos

Abstract	3
Presentación	4
Consumos energéticos y emisiones de los municipios firmantes	5
Consumos energéticos	5
Emisiones de gases de efecto invernadero	7
Evaluación de los resultados obtenidos en los seguimientos de planes	8
Soporte al seguimiento de los planes	8
Datos generales de los informes de seguimiento	9
Características de los municipios monitoreados	10
Ámbito PAES: consumo energético y emisiones	12
Ámbito Ayuntamiento: consumo energético y emisiones de GEI	15
Los consumos energéticos	15
Las emisiones de gases de efecto invernadero	19
Grado de ejecución de las acciones	20
Ayuntamiento	22
Otros sectores	22
Grado de ejecución según el tamaño del municipio	23
Grado de ejecución según la comarca	24
Logro de los compromisos adquiridos	24
Principales conclusiones	26

Abstract

La Diputación de Barcelona es coordinadora territorial del Pacto de los Alcaldes desde 2008. Después de 10 años de ofrecer apoyo a los municipios, hay 246 municipios firmantes (de 311 de la provincia), que han presentado su Plan de acción para la energía sostenible (PAES) y 158 han elaborado un informe de seguimiento.

Diputación de Barcelona ha organizado 23 sesiones de trabajo para facilitar la elaboración del seguimiento y actualizar la información de los PAES.

El presente artículo muestra los resultados obtenidos en la evolución del consumo energético y las emisiones asociadas -para el global del municipio y para el ámbito ayuntamiento – y el grado de ejecución de las acciones (realizadas, en curso o pendientes).

Los resultados muestran una disminución global de consumo energético y por tanto de las emisiones y, en lo referente a las acciones, se observa que la mayor parte de acciones ejecutadas se centran en los equipamientos y alumbrado público, que dependen directamente del Ayuntamiento. Los resultados apuntan nuevos retos como por ejemplo la incidencia de los municipios en sectores como el residencial o la visibilización de los beneficios de ser firmante del Pacto.

Presentación

En el marco europeo para la mitigación del cambio climático, nace el Pacto de los Alcaldes, un compromiso voluntario dirigido a los entes locales para reducir en un 20% las emisiones CO₂ eq para 2020, mediante el incremento de un 20 % de las energías renovables y una reducción del consumo energético del 20%. Los municipios dan cumplimiento a este compromiso con la implementación del Plan de Acción para la Energía Sostenible (PAES), un documento estratégico local que incluye un inventario de las emisiones y las acciones a llevar a cabo, que se necesitan evaluar y actualizar cada cuatro años.

En la actualidad hay 246 municipios de la provincia adheridos al pacto, de los cuales 211 deberían haber presentado un informe de seguimiento.

A septiembre de 2018, 158 municipios han presentado el informe de seguimiento de su PAES. Se presentan por un lado la evolución del consumo y las emisiones de los municipios firmantes del Pacto de los Alcaldes y por otro los resultados de los informes de seguimiento de los PAES.

1. Evaluación de los consumos energéticos y las emisiones de gases de efecto invernadero de todos los firmantes, a pesar de que no hayan presentado informe de seguimiento. El último año con datos disponibles es el 2016. La tendencia en el consumo de energía de los firmantes del Pacto es similar al conjunto de la provincia, lógico ya que los 246 municipios firmantes representan más del 98% de la población total. Los datos no incluyen los consumos energéticos de los sectores industriales y primario, dado que están fuera del ámbito de compromiso del Pacto de los Alcaldes.
2. Evaluación de los resultados obtenidos en los seguimientos de planos (158), en la que se han considerado los siguientes aspectos:
 - Los informes de seguimiento incluyen los datos de consumo específicos del Ayuntamiento (equipamientos y edificios, alumbrado y semáforos y la flota).
 - Sólo se dispone de los datos de todos los ayuntamientos para el año 2005, para el resto de los años analizados (2008, 2012, 2014 y 2016) se dispone de datos parciales, es decir, el número de municipios que presentan datos varía cada año. De estos, el año del que se dispone de más datos, aparte de 2005, es el 2012. Para el año 2016 se dispone de muy pocos datos.
 - Los 158 municipios monitoreados recogen 8.254 acciones y el 56% afectan directamente a las dependencias municipales. Los datos relativos a las acciones corresponden al año en que el municipio ha hecho el seguimiento (entre 2015 y 2017). Las acciones muestran el porcentaje de consecución de los objetivos, cálculos basados en el estado de ejecución de las mismas.

Consumos energéticos y emisiones de los municipios firmantes

Consumos energéticos

En el periodo 2005 - 2016, el consumo energético de los municipios firmantes se reduce un 8%, equivalente a un 13% en términos relativos (de 12,8 MWh / hab en 2005 a 11,08 MWh / hab en 2016). La crisis económica es, muy probablemente, la principal causa de esta disminución, sobre todo de 2005 a 2013, ya que a partir de 2014 se observa un aumento incipiente de las emisiones. Las principales reducciones provienen de los GLP, de la gasolina y el gas natural. Todos los sectores reducen su consumo, aunque destaca la fuerte reducción del sector doméstico, debido, seguramente, a la fuerte afectación de la crisis económica en la economía doméstica.

La tabla adjunta muestra la evolución de los consumos de los municipios firmantes desde 2005 hasta la actualidad en términos absolutos:

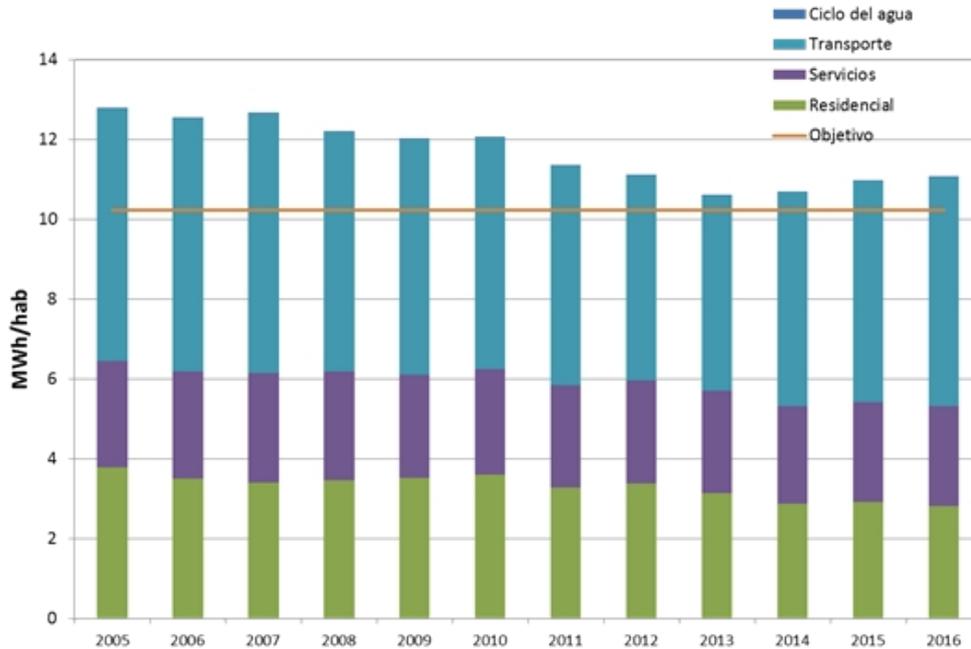
Tabla 1. Consumo de los municipios firmantes por sectores (GWh), 2005-2016

GWh	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Diferenci a 2005- 2016 (%)
Residencial	19.319	18.216	17.756	18.331	18.889	19.392	17.711	18.384	17.028	15.477	15.708	15.274	-21%
Servicios	13.710	13.916	14.294	14.450	13.894	14.271	13.869	13.993	13.826	13.280	13.578	13.613	-1%
Transporte	32.335	33.010	33.941	31.794	31.725	31.284	29.768	27.918	26.557	28.916	29.917	31.118	-4%
Ciclo agua	100	101	97	101	110	108	99	101	81	76	80	81	-19%
Total	65.432	65.208	66.049	64.637	64.578	65.013	61.407	60.356	57.454	57.712	59.242	60.043	-8%
Objetivo	52.345												

Se observa un descenso importante en el consumo energético asociado al ciclo del agua, ahora bien, este sector es poco relevante en el consumo total de energía. La mayor reducción está asociada al consumo en el sector residencial que baja un 21%.

Los consumos por habitante se han reducido más que en valor absoluto, tal y como se muestra en el gráfico adjunto:

Gráfico 1. Consumo de los municipios firmantes por sectores (MWh/hab), 2005-2016



El análisis del consumo energético por fuentes muestra un descenso muy fuerte en el GLP y el gas natural, que en parte puede estar asociada a que los últimos inviernos no han sido demasiado fríos. También hay que destacar que en aquellos municipios donde no hay red de gas natural los combustibles para uso térmico más frecuentes son el gasóleo C y el GLP, de los que sólo tenemos datos provinciales y por lo tanto, hay que hacer una extrapolación para bajar a la escala municipal. Además en muchos de estos municipios lenta y progresivamente se van introduciendo las calderas y las estufas de biomasa, y no tenemos los datos de consumo de estos combustibles.

Tabla 2. Consumo de los municipios firmantes por fuentes de energía (GWh), 2005-2016

GWh	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Diferencia 2005-2016 (%)
Electricidad	17.634	18.295	18.647	18.810	18.772	18.792	18.479	18.157	17.250	16.473	16.766	16.799	-5%
Gas natural	12.804	11.794	11.162	11.660	12.228	12.911	11.426	11.455	11.535	10.704	10.846	10.256	-20%
Gasóleo C	1.251	922	1.156	1.259	803	937	815	1.916	1.293	888	952	1.169	-7%
GLP	1.340	1.121	1.085	1.053	980	1.023	860	848	775	692	698	662	-51%
Gasóleo A	22.974	23.915	24.737	23.442	23.930	23.769	22.867	21.460	20.276	22.470	23.433	24.459	6%
Gasolina	9.310	8.991	8.533	7.845	7.474	7.096	6.678	6.254	6.079	6.230	6.268	6.443	-31%
Biodiésel	51	104	671	507	321	419	222	205	201	216	216	216	322%
Ciclo del agua	100	101	97	101	110	108	99	101	81	76	80	81	-19%
Total	65.464	65.243	66.088	64.677	64.619	65.055	61.446	60.397	57.492	57.749	59.259	60.086	-8%
Objetivo	52.371	0%											

Emisiones de gases de efecto invernadero

Primero hay que mencionar que en el cálculo de las emisiones se incluyen, también, las emisiones asociadas a la gestión de los residuos, que no está en las fuentes energéticas.

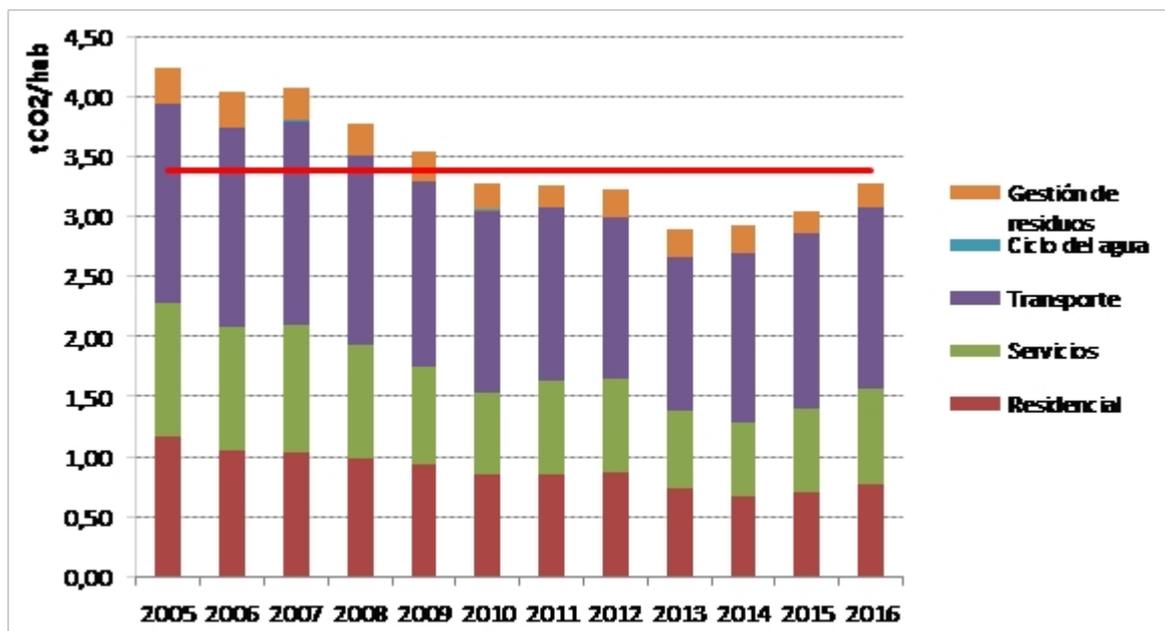
Por lo que se refiere a las emisiones, en este periodo, se reducen en un 16% en términos absolutos y en un 22% en términos relativos (de 4,24 tCO₂/hab. en 2005 a 3,28 tCO₂/hab. en 2016), lógico ya que dependen directamente del consumo energético. En términos relativos, se supera la reducción del 20% de las emisiones, que es el objetivo del Pacto de alcaldes para el 2020.

Se observa que tanto la gestión de residuos como el sector residencial han logrado reducciones muy notables, así como el ciclo del agua. Las reducciones se asocian a un menor consumo energético y la mejora del mix eléctrico, que ha hecho que haya una reducción importante en las emisiones asociadas al consumo de cada kWh eléctrico (de 481gCO₂ por cada kWh consumido en 2005 a 360gCO₂ / kWh al 2016)

Tabla 3. Emisiones de los municipios firmantes por sectores (tCO₂), 2.005 a 2016

tCO ₂ x 1000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Diferencia 2005-2016 (%)
Residencial	6.142	5.575	5.560	5.345	5.255	4.655	4.714	4.884	4.078	3.681	3.927	4.242	-31%
Servicios	5.774	5.432	5.642	5.143	4.424	3.758	4.308	4.259	3.568	3.417	3.805	4.440	-23%
Transporte	8.708	8.905	9.123	8.565	8.572	8.451	8.100	7.563	7.192	7.832	8.115	8.435	-3%
Ciclo del agua	49	45	43	40	39	30	33	34	22	21	24	29	-40%
Residuos	2	1.541	1.425	1.405	1.366	1.260	996	1.281	1.271	1.281	1.077	1.097	-29%
Total	22.228	21.497	21.794	20.498	19.656	18.153	18.152	18.020	16.132	16.232	16.948	18.243	-18%
Objetivo	17.782												

Gráfico 2. Emisiones de los municipios firmantes por sectores (tCO₂ / hab), 2005-2016



Evaluación de los resultados obtenidos en los seguimientos de planes

Los municipios firmantes toman el compromiso de presentar un informe de seguimiento de los planes cada dos años.

Soporte al seguimiento de los planes

Diputación de Barcelona, como coordinadora territorial del Pacto, ofrece desde el 2015 el soporte necesario para llevar a cabo este seguimiento, mediante:

- Recopilación y tratamiento de los datos de consumo de los municipios, imprescindible para poder elaborar el informe de seguimiento. Se solicitan los datos de consumo energético de los ayuntamientos (a partir de una plantilla Excel elaborada específicamente). Se explica cómo introducirlas correctamente vía correo electrónico, teléfono y, a veces, con visitas presenciales con técnicos de los ayuntamientos. Desde Diputación de Barcelona se ha hablado con los dos principales empresas gestoras de software de contabilidad energética para que incorporen un "informe PAES", con un resumen de los datos tal como las necesitamos para hacer el seguimiento.
A partir de los datos de consumo se calculan los inventarios de emisiones de gases con efecto invernadero.
- Introducción de los inventarios de emisiones en la plataforma on line de la Oficina del Pacto. Desde Diputación de Barcelona se introducen los datos de consumo y los inventarios de emisiones de cada municipio a su perfil específico. Además, se comprueba que las acciones de sus PAES correspondan y estén en el mismo orden que las acciones introducidas on line, tarea que conlleva una gran dedicación.
- Organización de sesiones de seguimiento periódicas. Estas sesiones de trabajo tienen por objetivo principal actualizar el estado de ejecución de las acciones de los planes en la plataforma on line de la Oficina Europea del Pacto. En caso de que se hayan eliminado o introducido acciones respecto al Plan inicial, se ofrece apoyo en el recálculo del ahorro de emisiones (es un requisito ineludible alcanzar mínimo un 20% de ahorro de CO₂). Además, estas sesiones son un espacio de intercambio de experiencias entre los municipios, donde ponen en común los problemas con que se encuentran, acciones que llevan a cabo ...
Diputación de Barcelona ha elaborado una guía específica para explicar como introducir los datos en la plataforma de la Oficina del Pacto. Se han organizado 23 sesiones de seguimiento en 3 años (2015-18).
- Informes de seguimiento en catalán y en inglés para cada municipio, que incluyen la evolución de los consumos y emisiones desde el año base (2005) hasta el último año con datos disponibles y un listado de las acciones actualizadas. Este informe de seguimiento se envía a Europa para dar cumplimiento a los compromisos de seguimiento.
- Colaboración con las **agencias locales de energía** que, por un lado, facilitan los datos de consumo de los municipios que gestionan y, por el otro, colaboran activamente en la realización de sesiones de seguimiento: ceden un espacio habilitado para realizar la sesión y están presentes para ayudar a los municipios, estas sesiones son descentralizadas para así facilitar el acceso a los municipios más pequeños o con menos recursos técnicos. Los municipios con soporte de agencias locales de energía tienen un mayor control de su consumo energético y les es más fácil realizar el seguimiento de los planes.

Como se comenta al principio, después de tres años de ofrecer apoyo en la elaboración

de informes de seguimiento, el porcentaje de municipios que lo han efectuado es relativamente bajo (158 municipios respecto de 211 que les corresponde hacer el seguimiento) . Así, todo el esfuerzo que requiere la preparación de los datos y organización de las sesiones de seguimiento no alcanza la expectativa inicial, ya que después de tres años de elaborar informes de seguimiento se preveía que el 100% de los municipios que les corresponde la hubieran efectuado.

La mayoría de los municipios que no han presentado su informe de seguimiento presentan una o varias de las siguientes situaciones:

- 1) no disponen de los datos de consumo, es decir, no utilizan un sistema de contabilidad energética ni recopilan sistemáticamente su consumo a partir de las facturas;
- 2) dificultad de la obtención de los datos de consumo de la flota, sobre todo externalizada: hay muchos casos en que los municipios facilitan todos los datos solicitados, excepto las correspondientes a la flota, y al no aportar estos datos, quedan pendientes y no asisten a las sesiones de seguimiento (aunque se les da opciones para estimar el consumo);
- 3) falta de personal, destacando los municipios más pequeños, que en muchos casos disponen de un técnico una vez a la semana o cada quince días y tiene muchas otras tareas que se consideran prioritarias;
- 4) no se percibe necesario hacer un informe de seguimiento. En muchos casos se detecta que los municipios no ven una necesidad real efectuar un informe de seguimiento, ya que no perciben que los aporte ningún beneficio a corto plazo. En ocasiones, cuando nos ponemos en contacto con los municipios para informar de la sesión de seguimiento, hay que volver a explicar qué es el Pacto (a que están adheridos) porque lo desconocen.

Así pues, tal vez habría que repensar sobre si el apoyo que se da es suficiente, si es el más adecuado, y empezar por mejorar el mensaje sobre la necesidad de presentar el informe de seguimiento en el municipio.

Datos generales de los informes de seguimiento

La tabla siguiente muestra los informes de seguimiento en relación al año de aprobación de su PAES.

Tabla 4. Informes de seguimiento realizados y año de aprobación del PAES

Año aprobación del PAES	Nº. informes seguimiento
2009	36
2010	34
2011	27
2012	18
2013	25
2014	13
2015	4
2016	1
Total	158

El objetivo medio de reducción de GEI¹ de los 158 municipios con seguimiento es del 23%, porcentaje que alcanza el objetivo de reducir al menos un 20% de las emisiones de GEI, marcado por la Unión Europea.

Tabla 5. Resultado totales de los PAES monitorizados

Informes de seguimiento realizados	158
Población (habitantes)	3.130.154
Emisiones de GEI 2005 (tCO _{2eq})	12.265.871
Objetivo de reducción de emisiones de GEI para el 2020	23%
Emisiones por habitante previstas el 2020 (tCO _{2eq} /hab.)	3,19
Ahorro energético previsto (MWh)	6.774.283
Ahorro de emisiones previsto (tCO _{2eq})	2.350.398
Producción de energía local prevista (MWh)	665.016

Características de los municipios monitoreados

211 municipios deben hacer el seguimiento y, de estos, 158 ya han presentado su informe de seguimiento (un 68% de los que les corresponde). El 88% de los municipios grandes (> 20.000 hab.) han presentado su informe, frente a un 64% de los municipios pequeños y medianos. Los municipios grandes disponen de más recursos humanos para dar respuesta a las tareas relacionadas con el seguimiento del PAES (búsqueda de facturas ...). Por otra parte, los municipios pequeños, con menos recursos, tienen más dificultad para realizar las tareas de seguimiento, sobre todo si no disponen de apoyo externo como de las agencias locales de energía, consejos comarcales...

Tabla 6. Municipios con seguimiento por tramo de población

Tramo de población	Municipios que deben hacer seguimiento	Municipios con seguimiento	% municipios con seguimiento/ municipios que deben hacerlo
< 20.000 hab.	169	121	72 %
> 20.000 hab.	42	37	88 %
Total	211	158	-

Tabla 7. Características de los municipios según tramo de población

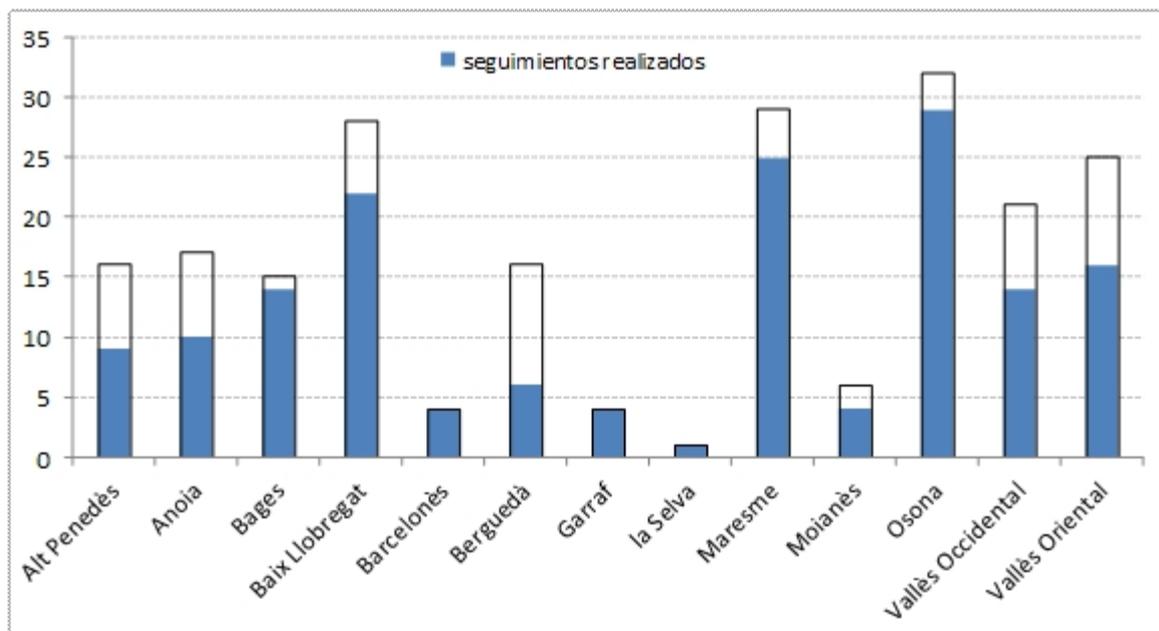
Tramo de población	Población (hab 2016)	Municipios con seguimiento	% municipios con seguimiento
< 1.000 hab.	11.792	21	13%
de 1.000 a 5.000 hab.	113.922	44	28%
de 5.000 a 20.000 hab.	609.462	56	35%
de 20.000 a 50.000 hab.	639.389	20	13%
> 50.000 hab.	1.764.851	17	11%
Total	3.139.416	158	100%

Tabla 8. Características de los municipios según comarca

Comarca	Población (hab 2016)	Municipios con seguimiento	% municipios con seguimiento
Alt Penedès	64.195	9	6%
Anoia	77.597	10	6%
Bages	135.485	14	9%
Baix Llobregat	711.021	22	14%
Barcelonès	624.087	4	3%
Berguedà	5.675	6	4%
Garraf	131.028	4	3%
la Selva	1.452	1	1%
Maresme	394.380	25	16%
Moianès	3.803	4	3%
Osona	148.223	29	18%
Vallès Occidental	589.666	14	9%
Vallès Oriental	252.804	16	10%
Total	3.139.416	158	100 %

En la gráfica se muestra el número de seguimientos hechos respecto de los que se deberían haber hecho por comarcas. Las comarcas que presentan un mayor porcentaje de seguimientos hechos suelen tener municipios relativamente grandes (y, por tanto, con recursos) y / o disponer de los apoyo de agencias locales de energía consolidadas (que centralizan los sus datos de consumo). Por otra parte, hay comarcas donde no se llega a los municipios y por lo tanto, habría que pensar estrategias específicas para facilitar la elaboración del seguimientos.

Gráfico 3. Municipios con seguimientos realizados por comarca



El 72% de los municipios con seguimiento tienen una población inferior a 20.000 habitantes. La mayor parte, forman parte de las comarcas del Bages, de Osona (18%), del Maresme (16%) y del Baix Llobregat (14%). Este hecho tiene relación con que los municipios del Bages, de Osona y del Maresme reciben el apoyo de las Agencias de energía comarcales, la Agencia Comarcal de la Energía del Bages, la Agencia Local de Energía de Osona (ALEO), la Agencia Comarcal de la Energía (ACE) del Maresme. El Baix Llobregat lo forman municipios grandes y pueden realizar las tareas de seguimiento con recursos propios.

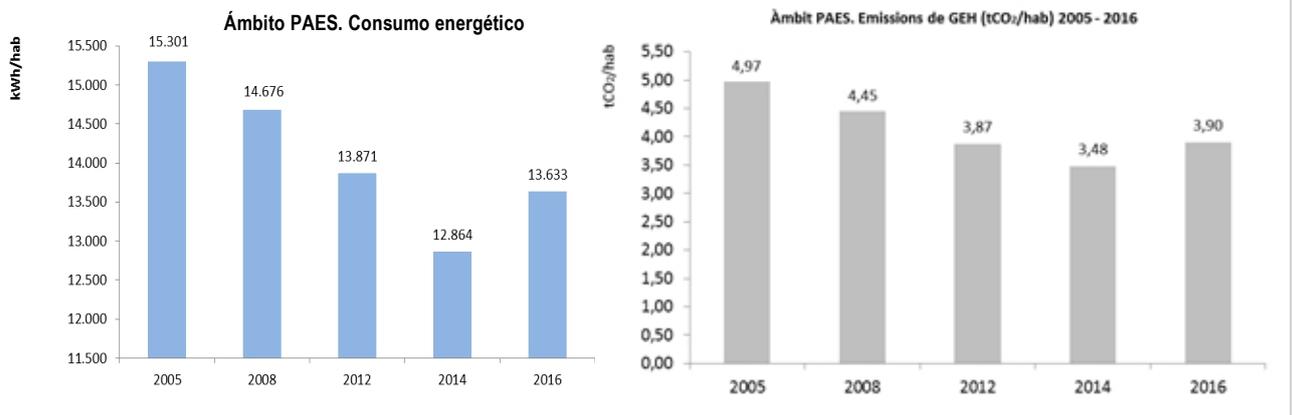
Concretamente, el 57% de los municipios inferiores a 20.000 habitantes han recibido el soporte de agencias locales de energía, lo cual demuestra la gran importancia de este apoyo en el seguimiento de los PAES.

Los municipios que presentan más dificultades para realizar el seguimiento de los PAES son los más pequeños con pocos recursos humanos (disponen de un técnico cada quince días o lo comparten entre varios municipios pequeños, por ejemplo) y sin soporte externo (tipo agencias de energía). Si, además, el ayuntamiento no dispone de una plataforma de contabilidad energética, la recopilación de los datos de consumo para hacer el seguimiento es más complicada. Estos hechos, se suman a la rotación de personal técnico y electo, dificultando aún más las tareas de seguimiento.

Ámbito PAES¹: consumo energético y emisiones

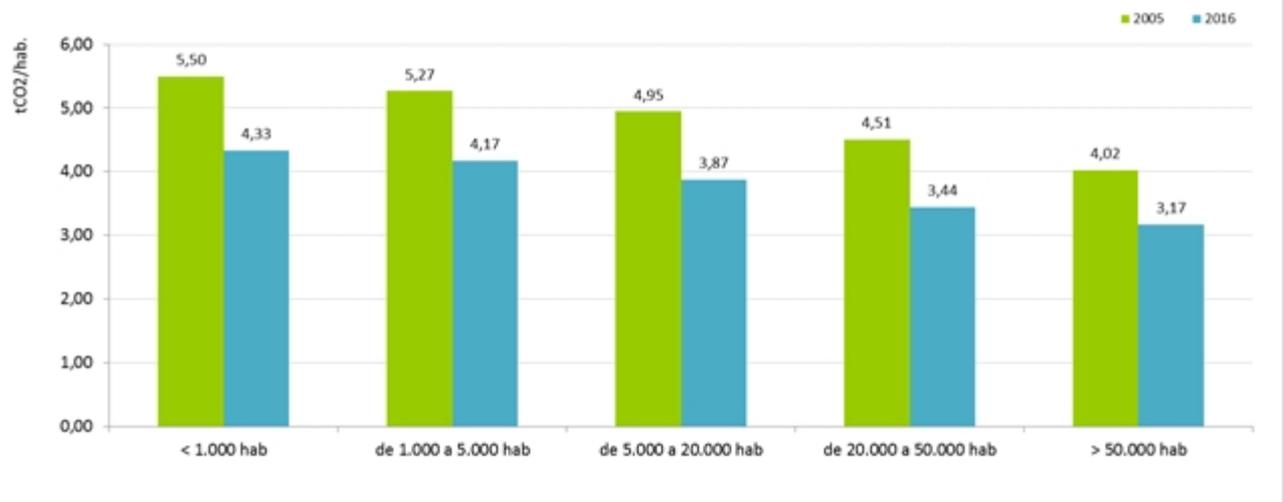
Los municipios con seguimiento reducen el consumo energético en un 6% y sus emisiones en un 16% de media durante el periodo desde 2005 hasta 2016. En términos relativos, estos valores representan una reducción del 11% del consumo energético y una reducción del 22% de emisiones (de 4,97 tCO₂ / hab. En 2005 a 3,90 tCO₂ / hab. 2016). La reducción del consumo energético y por lo tanto, de las emisiones, se debe en buena parte a los efectos de la reciente crisis económica. No obstante, se observa un incremento del consumo a partir de 2014, debido a la incipiente recuperación económica.

Gráfico 4. Consumo y emisiones de GEI relativos 2005-2016



El consumo energético y por lo tanto, las emisiones se reducen para todos los tramos de población, y de una manera similar, con porcentajes de reducción de las emisiones un poco por encima del 20%.

Gráfico 5. Emisiones de GEI (tCO₂/hab) por tramo de población, 2005-2016



El análisis por comarcas muestra que en este periodo, la reducción de emisiones per cápita es menor en las comarcas centrales, como el Moianès, el Bages o el Berguedà (por debajo del 20%) donde las condiciones climáticas son más duras, con unos inviernos con temperaturas bastante más bajas respecto a las comarcas de costa, con un clima más suave.

Gráfico 6. Emisiones de GEI (tCO₂/hab) por comarca, 2005-2016

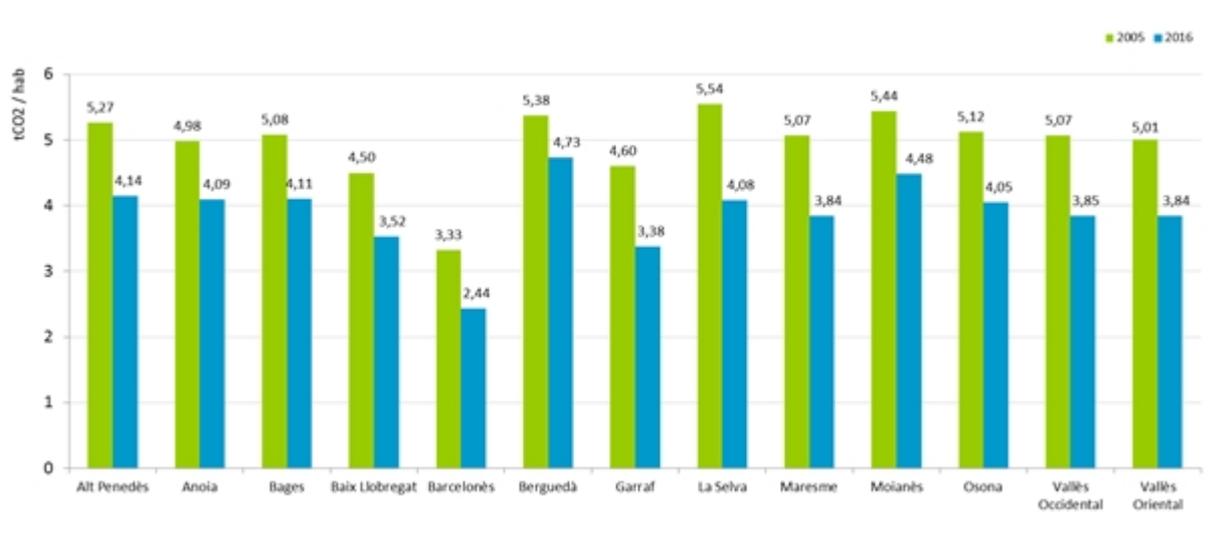


Tabla 9. Emisiones de GEI (tCO₂/hab) por comarca, 2005-2016

tCO ₂ /hab.	2005	2016	Variación 05-16	Nº de municipios
Alt Penedès	5,27	4,14	-21%	9
Anoia	4,98	4,09	-18%	10
Bages	5,08	4,11	-19%	14
Baix Llobregat	4,50	3,52	-22%	22
Barcelonès	3,33	2,44	-27%	4
Berguedà	5,38	4,73	-12%	6
Garraf	4,60	3,38	-26%	4
La Selva	5,54	4,08	-26%	1
Maresme	5,07	3,84	-24%	25
Moianès	5,44	4,48	-18%	4
Osona	5,12	4,05	-21%	29
Vallès Occidental	5,07	3,85	-24%	14
Vallès Occidental	5,07	3,85	-24%	14

*El Barcelonès no incluye Barcelona ciudad.

** La Selva solo incluye un municipio

Ámbito Ayuntamiento: consumo energético y emisiones de GEI

- los equipamientos y edificios municipales - y - el alumbrado público y los semáforos-

Los consumos energéticos

El ámbito Ayuntamiento está conformado por los sectores donde el Ayuntamiento incide directamente: 1) la flota (propia y externalizada); 2) los equipamientos y edificios municipales; y 3) el alumbrado y los semáforos. Hay una gran falta de datos de consumo de los vehículos - sobre todo para el año 2005 -, debido a la dificultad de obtener los datos de los vehículos externalizados (residuos, jardinería...), y muchos de los datos de consumo de los vehículos son estimadas. Por este motivo, el análisis de este ámbito incluye los equipamientos y los edificios municipales y el alumbrado y semáforos, y excluye la flota, para evitar un sesgo en los resultados.

Otro factor a tener en cuenta es que no se dispone de los datos de todos los ayuntamientos para todos los años. El único año que se dispone de los datos de todos los ayuntamientos es el 2005 (y en algunos casos, no muy fiables). Para el resto de años, el número de municipios con datos varía, hay que tener en cuenta que los años analizados (2008, 2012 y 2014), en el año 2012 es el que se dispone de más datos (96% respecto a 2005) y, por tanto, es el que ofrece datos más fiables.

Para evitar el sesgo de la variación del número de municipios, se presentan los valores de la media (en base al número de municipios que han facilitado sus datos) y no los absolutos.

El ámbito Ayuntamiento representa un porcentaje muy bajo respecto al global del municipio (ámbito PAES), un 1,86% del consumo energético y un 2,28% de sus emisiones de GEI para el año 2005. Para el 2014 - con datos de un 70% de los ayuntamientos respecto a 2005 - este ámbito representa un 1,74% del consumo global municipal y un 1,53% de sus emisiones. Estos valores ponen de manifiesto la gran importancia que tiene el sector privado en la reducción de las emisiones globales de los municipios.

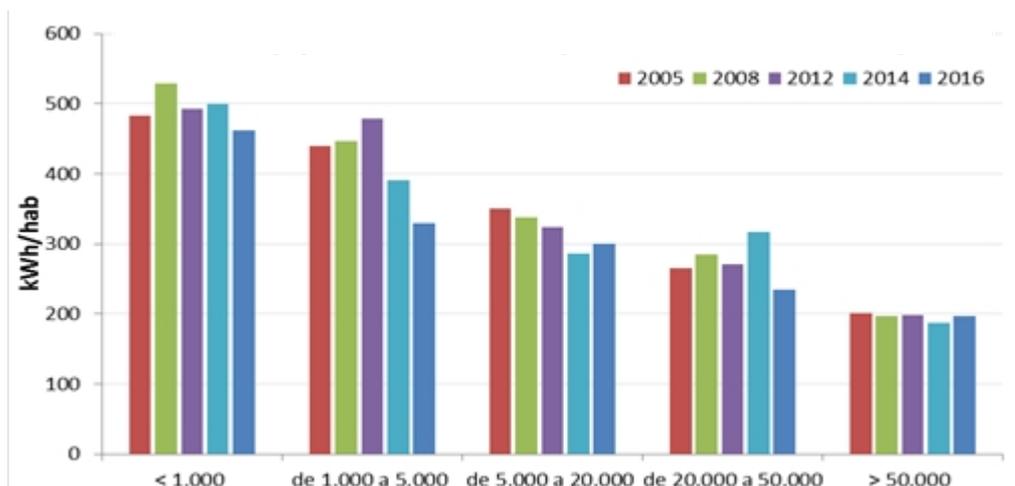
Los datos muestran una reducción del consumo del ámbito Ayuntamiento de un 18% entre 2015 y 2016, siempre en valores relativos de kWh por habitante.

Gráfico 7. Consumo energético equipamientos y alumbrado (kWh/hab), 2005-2016



La evolución de los consumos (kWh por habitante) según el tamaño del municipio muestra que el consumo se ha reducido en todas las categorías. Las diferencias de consumo entre municipios grandes y pequeños se mantienen. En parte se debe a que hay determinados servicios que requieren un mínimo de consumo, sin importar el número de habitantes, por lo que el esfuerzo de los pequeños es más elevado.

Gráfico 8. Consumo de los equipamientos y alumbrado por tamaño de municipio (kWh/hab), 2005-2016



También se puede constatar que los consumos se reducen más en el alumbrado público que en los equipamientos. Hay que indicar que las medidas a aplicar a los alumbrados tienen retornos económicos más interesantes que en equipamientos y que el potencial de ahorro era alto.

Los equipamientos menudo conllevan el uso de fuentes energéticas diversas (electricidad y otras energías para uso térmico) y su consumo depende de factores tecnológicos, constructivos y del comportamiento de los usuarios mientras que los alumbrados sólo usan energía eléctrica, la más cara y por tanto de retornos económicos más rápidos, y los factores que influyen en su consumo son menos. Esto ha comportado que el peso del consumo del alumbrado se haya reducido respecto del consumo de los equipamientos, que también han reducido pero en menor medida y de forma más irregular..

El gráfico siguiente muestra la evolución del consumo por habitante en los equipamientos y en el alumbrado de los municipios con seguimiento

Gráfico 9. Consumo energético en equipamientos y en alumbrado (kWh/hab), 2005-2016

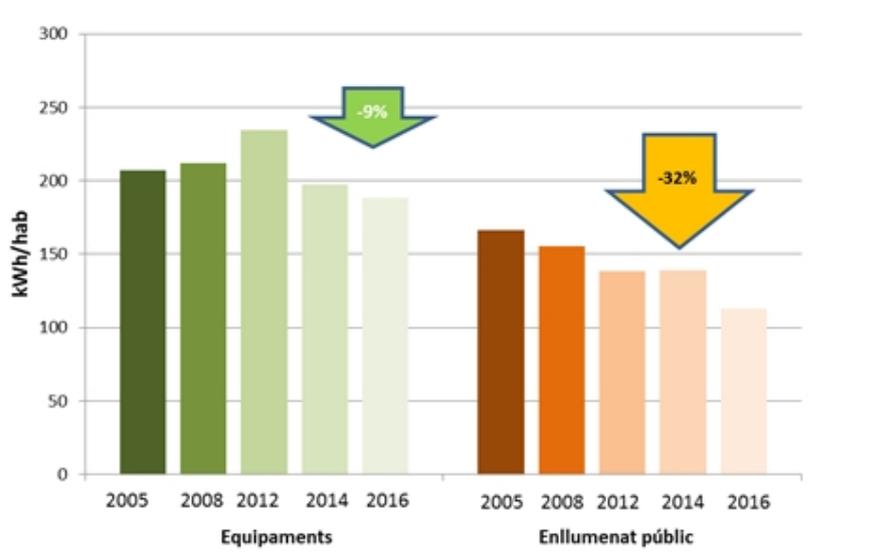
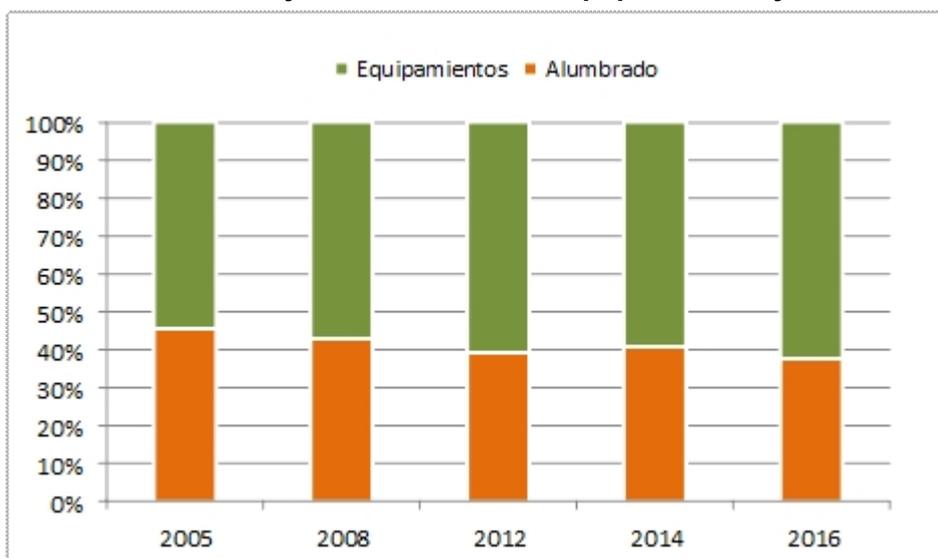


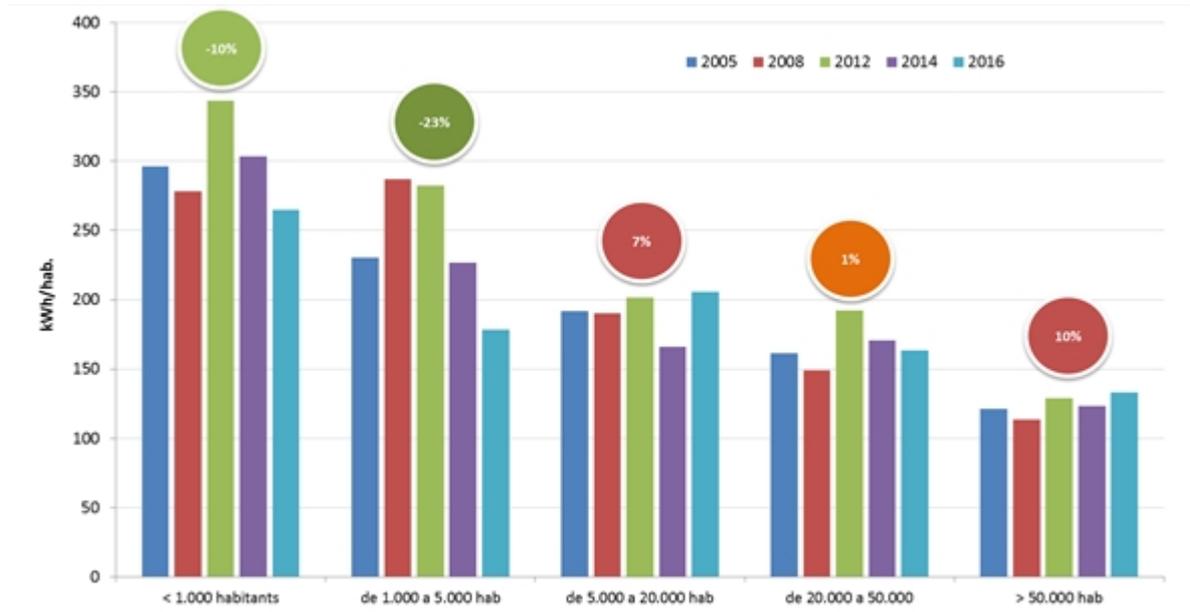
Gráfico 10. Porcentaje consumo de los equipamientos y alumbrado



El análisis de la evolución del consumo de los equipamientos por tamaño de municipio

nos muestra como los municipios pequeños, los de menos de 5.000 habitantes, son los que han conseguido ahorros en el consumo mientras que los municipios más grandes no han logrado

Gráfico 11. Consumo equipamientos según tramo de población (kWh/hab), 2005-2016

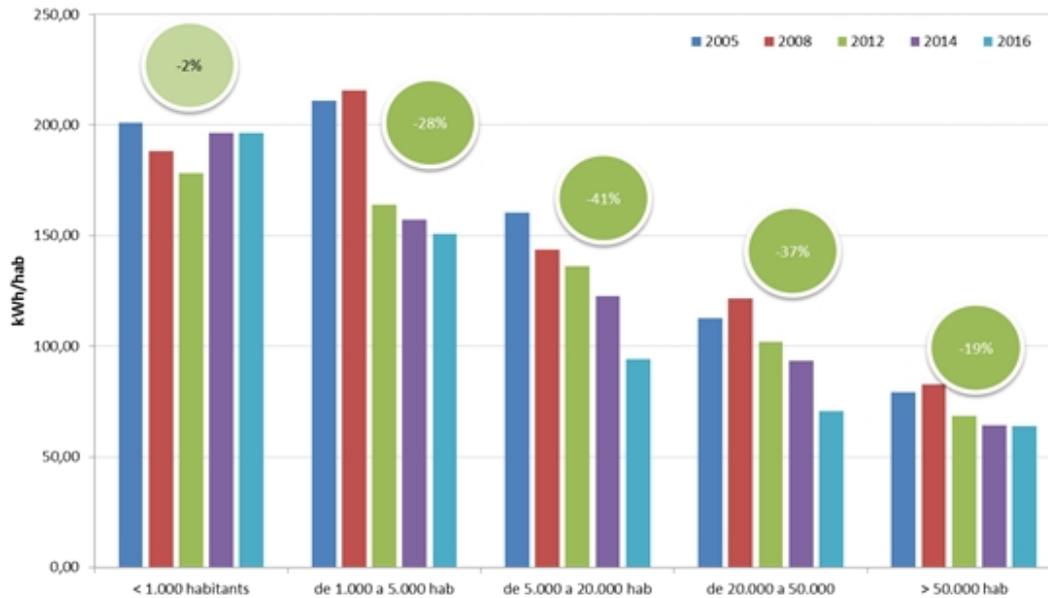


En todo caso se observa que desde 2005 hasta 2012 la tendencia general fue al aumento de consumo, a partir de 2012 se observa una reducción de consumo en todas las categorías de municipio.

Una posible explicación es que en los municipios pequeños hay muchos menos equipamientos y por tanto cuando se actúa los resultados en el global de los equipamientos son más relevantes. En sus planes (PAES) las visitas de evaluación energética se hacían en prácticamente el 100% de los equipamientos mientras que en los municipios más grandes sólo se visitaba un pequeño porcentaje.

En referencia al alumbrado público, por el contrario, se muestran ahorros en todas las categorías de municipios pero son especialmente relevantes en los municipios más grandes:

Gráfico 12. Consumo alumbrado según tramos de población (kWh/hab), 2005-2016



Estos resultados concuerdan con lo que se explica en el apartado de grado de ejecución de las acciones, donde las acciones de alumbrado público destacan por su elevado porcentaje de ejecución (ver gráfica 16).

Las emisiones de gases de efecto invernadero

La evolución de las emisiones de GEI, es similar a la de los consumos del ayuntamiento, pero el descenso es más importante en el caso de las emisiones, esto es debido a la variación del mix eléctrico.

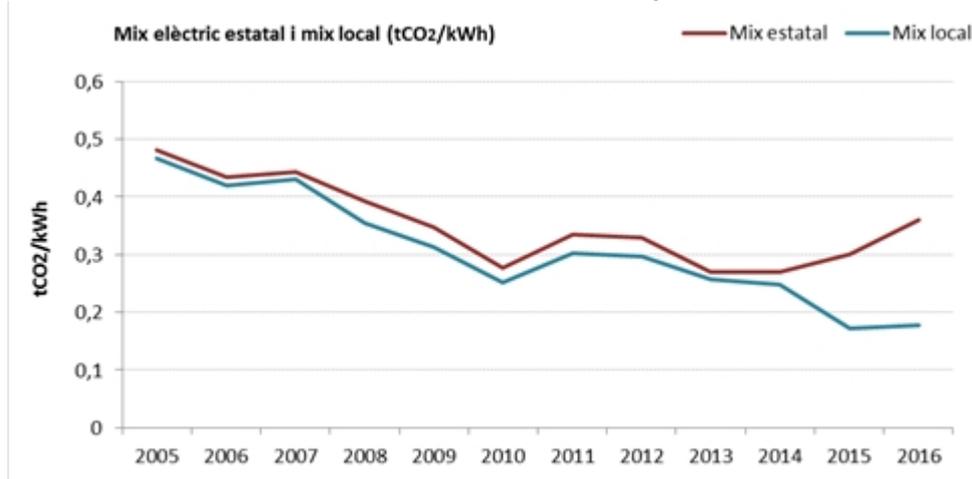
Gráfico 13. Emisiones de GEI (tCO₂/hab) de los ayuntamientos, 2005-2016

La reducción de emisiones es mayor que la reducción de consumos debido a la variación del factor de emisión del mix eléctrico local, calculado a partir del factor de emisión del mix eléctrico estatal (Informes de Garantías y Etiquetado de la Electricidad de CNMC) e indica las emisiones asociadas a cada kWh consumido.

El municipio puede influir y rebajar el mix eléctrico local de dos maneras: incorporando energías renovables para producir electricidad y con la compra de electricidad verde.

Como la mayoría de municipios están en el acuerdo marco de la Asociación catalana de Municipios, compra agregada de electricidad que a partir de 2015 era 100% energía verde, en muchos de ellos el mix eléctrico del 2016 es inferior al mix eléctrico estatal y por tanto las emisiones asociadas al consumo eléctrico se reducen más que el consumo energético.

Gráfico 14. Comparativa mix eléctrico estatal y mix local (tCO₂/kWh)



*el mix local del gráfico es la mediana de los municipios firmantes

Grado de ejecución de las acciones

Los informes de seguimiento suman 8.254 acciones enfocadas principalmente a la mitigación del cambio climático, el 30% también son de adaptación al cambio climático. En este periodo 2005 - 2018 se observa un incremento en el número de acciones, un 5% son nuevas acciones y se descartan un 3% de las medidas planteadas inicialmente.

En general, se han incorporado acciones que conllevan una gran eficiencia energética y también las que presentan una mejor coste-eficiencia, como la instalación de calderas de biomasa, la compra de energía verde, y también aquellas que se han convertido urgentes, como es el caso de las relativas a situaciones de vulnerabilidad energética. Se han desestimado las acciones que requieren una gran inversión inicial y tienen una baja efectividad, así como aquellas donde hay inseguridad jurídica para ejecutarlas, como la instalación de energía renovable para producción eléctrica como la fotovoltaica.

Se han realizado el 21% de las medidas planificadas, un 37% están en curso y el 42% están pendientes de iniciarse. Las acciones en equipamientos municipales, alumbrado público, residuos y agua son las que presentan un grado más avanzado en la ejecución de sus acciones. Los sectores que presentan grados de ejecución más avanzados son, pues, aquellos donde el Ayuntamiento tiene más capacidad de incidir.

Gráfico 15. Estado de ejecución de las acciones analizadas

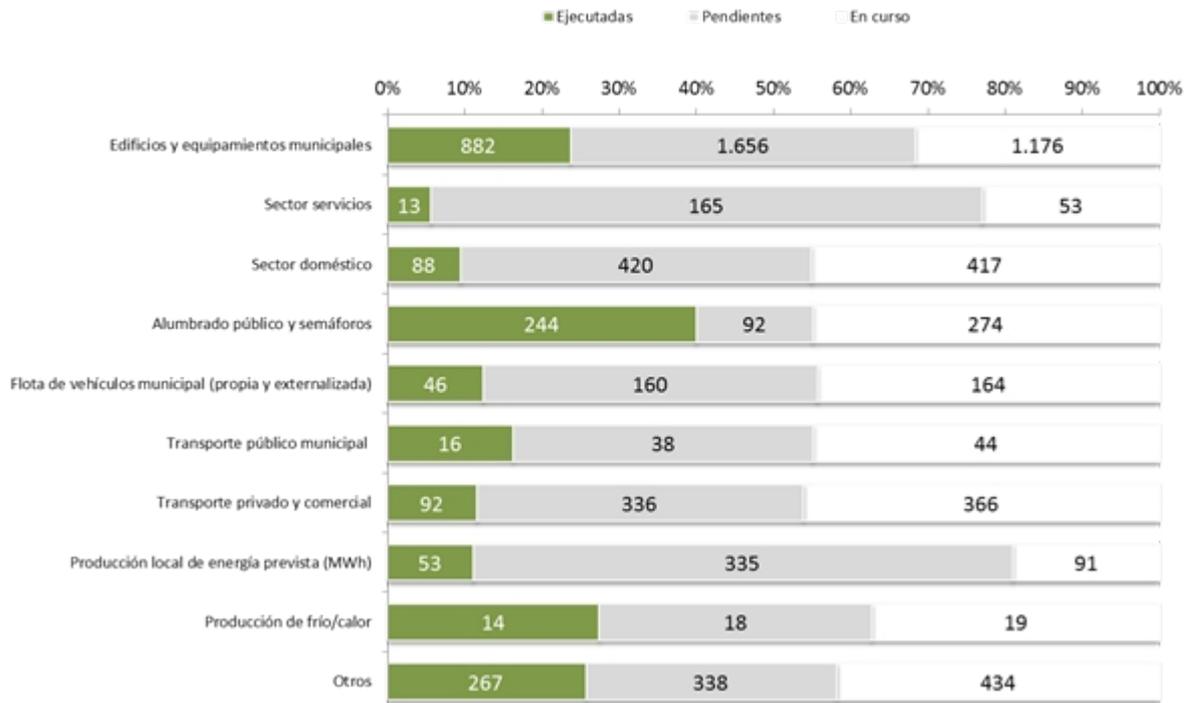


El Ayuntamiento es el organismo responsable de llevar a cabo la mayor parte de las acciones, el 56% de las acciones corresponden a los sectores de equipamientos y edificios municipales, alumbrado y semáforos y la flota municipal. Para el resto de sectores, el Ayuntamiento interviene indirectamente ya que puede promover las acciones pero no ejecutarlas directamente (ya sea con campañas de sensibilización, los pliegos de contratación, ordenanzas fiscales...).

Gráfico 16. Estado de ejecución de las acciones analizadas por tipo de acción

El gráfico siguiente muestra el grado de ejecución por cada sector, y se analizan en los párrafos siguientes.

Gráfico 17. Ejecución de las acciones por sector



*el sector "Otros" incluye residuos y agua, ambos de competencia municipal.

Ayuntamiento

Edificios y equipamientos; alumbrado y semáforos y flota de vehículos

Las acciones que dependen directamente del Ayuntamiento avanzan más rápidamente en su ejecución, ya que el Ayuntamiento tiene más capacidad de intervención, excepto para la flota municipal que muestra un bajo grado de ejecución debido a diversos motivos, como la tendencia a mantener y alargar la vida útil de los vehículos, la externalización del servicio y el elevado coste de las acciones. El hecho de que la flota de vehículos municipal sea una flota envejecida conlleva un gran potencial de ahorro en este sector, de forma que incentivar la ejecución de estas acciones supondría un ahorro de emisiones notable para el Ayuntamiento.

Otros sectores

Servicios, residencial y transporte privado

Las acciones correspondientes a otros sectores presentan un menor grado de ejecución, ya que su ejecución depende de terceros y el Ayuntamiento interviene de forma indirecta, con medidas tales como la promoción de campañas de concienciación y sensibilización a la ciudadanía, acciones sancionadoras (incremento de los costes de los servicios) o incentivos fiscales de cara al transporte o renovación de las viviendas.

Acciones de energía renovable

El 65% de las acciones de energías renovables están pendientes de iniciarse y este hecho se explica por dos motivos principales: 1) los grandes costes de inversión inicial y 2) incertidumbre jurídica en este sector, ya que hay habido sucesivos cambio, recortando las primas, haciendo pagar los peajes... Aun así, se han ejecutado un 13% de las acciones previstas en este sector, se implementan mayoritariamente las acciones

de baja inversión o bien asociadas a la generación de calor con biomasa.

Acciones de agua y residuos

Las acciones relacionadas con la gestión del agua y ciclo de residuos presentan un grado de ejecución elevado (25%) en comparación con los otros sectores. En cuanto al agua las acciones ejecutadas tienen por objetivo principal el ahorro y la eficiencia en medidas como instalar mecanismos de ahorro, recuperación de aguas, campañas de concienciación... medidas fácilmente ejecutables directamente desde el ayuntamiento y de bajo coste. En cuanto a los residuos, la mayoría de las acciones se centran en mejorar su gestión (recogida puerta a puerta) y fomentar el autocompostaje, además de campañas de sensibilización dirigidas a la ciudadanía. Estos sectores son de competencia municipal.

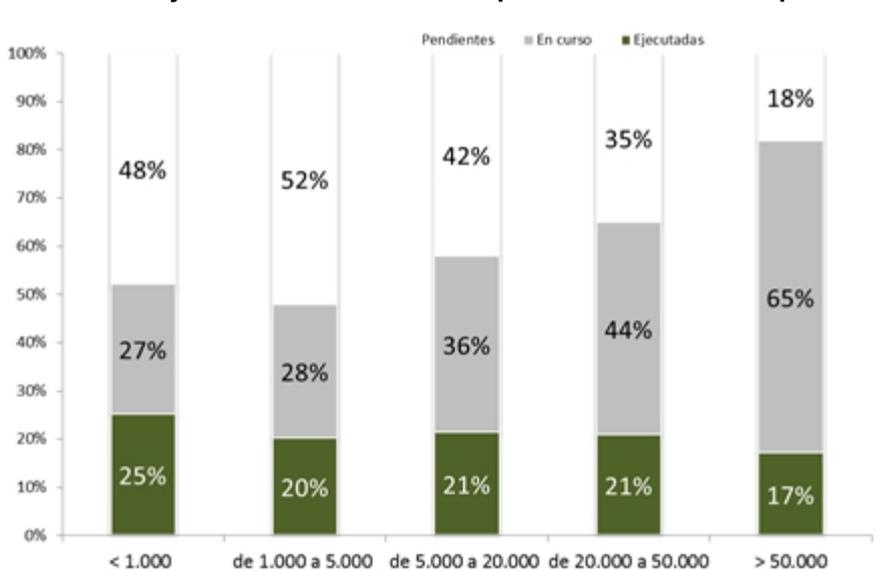
Grado de ejecución según el tamaño del municipio

Los municipios más pequeños, con una población inferior a 1.000 habitantes, presentan el porcentaje de acciones realizadas más elevado (23%), al tiempo que también presentan el mayor porcentaje de acciones pendientes de iniciarse (50%). El elevado grado de acciones ejecutadas en municipios de este tamaño se debe a que se realizan visitas de evaluación energética (VAE) a casi el 100% de sus equipamientos y, por tanto, es más viable que se ejecuten en el período de tiempo analizado. Por otro lado, gran parte de las acciones relacionadas con el sector residencial y el transporte privado están pendiente de iniciarse, ya que el Ayuntamiento no tiene competencia directa en estos sectores y es más difícil ejecutarlas. Por las características de estos municipios, las acciones suelen ser de pequeño alcance (realizadas o no realizadas).

Los municipios con una población superior a 50.000 hab. son los que presentan el menor porcentaje de acciones realizadas (17%), al tiempo que la mayor parte de las acciones están en curso (65%) y sólo queda iniciar el 18% de las medidas. Los municipios grandes tienen mucho más equipamientos, con lo cual el porcentaje de equipamientos donde se realiza una VAE es mucho menor respecto a los municipios más pequeños, lo que dificulta que se ejecuten medidas de ahorro y eficiencia en todos aquellos equipamientos donde no se ha realizado una VAE y, sobre todo, al tener más equipamientos es más difícil que las medidas planteadas sean ejecutadas al 100%. Por ejemplo, las medidas en edificios pueden ser del tipo: renovación de la iluminación interior de los edificios municipales. Para que la acción se dé por finalizada debería renovarse la iluminación de todos los edificios, con lo que es fácil que la acción esté en curso pero no acabada, mientras que en municipios pequeños con pocos equipamientos acabar una acción de este tipo es más rápido.

Por otra parte cabe señalar que estos municipios más grandes tienen una mayor capacidad de influencia en sectores como el transporte privado, ya que pueden redactar y llevar a cabo planes de movilidad urbana, por ejemplo.

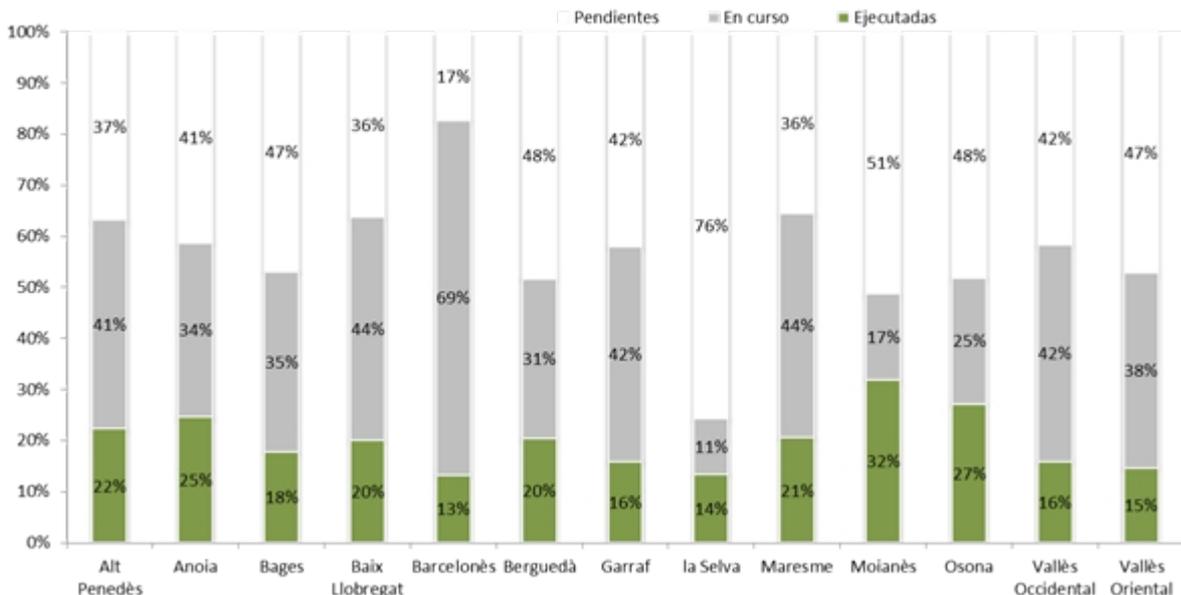
Gráfico 18. Ejecución de las acciones por tamaño de municipio



Grado de ejecución según la comarca

Las comarcas conformadas por municipios pequeños presentan un grado de ejecución más elevado, ya que el Ayuntamiento tiene más capacidad de incidir, tal y como se comenta anteriormente. Las comarcas formadas por municipios más bien grandes presentan un grado de ejecución bajo y un alto porcentaje de acciones en curso.

Gráfico 19. Ejecución de las acciones por comarca



Logro de los compromisos adquiridos

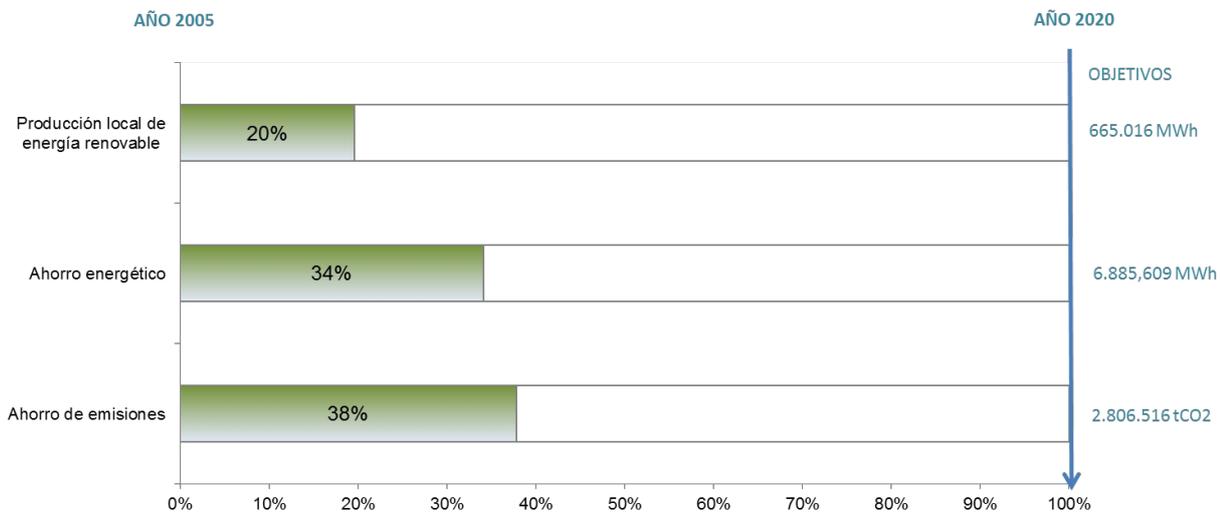
El logro de los compromisos adquiridos o, dicho de otro modo, la estimación de los ahorros asociados a la ejecución de acciones respecto a los ahorros previstos se calcula

a partir del grado de ejecución de las acciones. Los resultados muestran que se ha alcanzado el 38% de reducción de emisiones respecto al objetivo de reducción de un 23% en 2020, el 34% del ahorro energético (frente al 18% estimado), y un 20% en cuanto la producción de energía renovable.

Tabla 10. Porcentaje de logros respecto a los compromisos

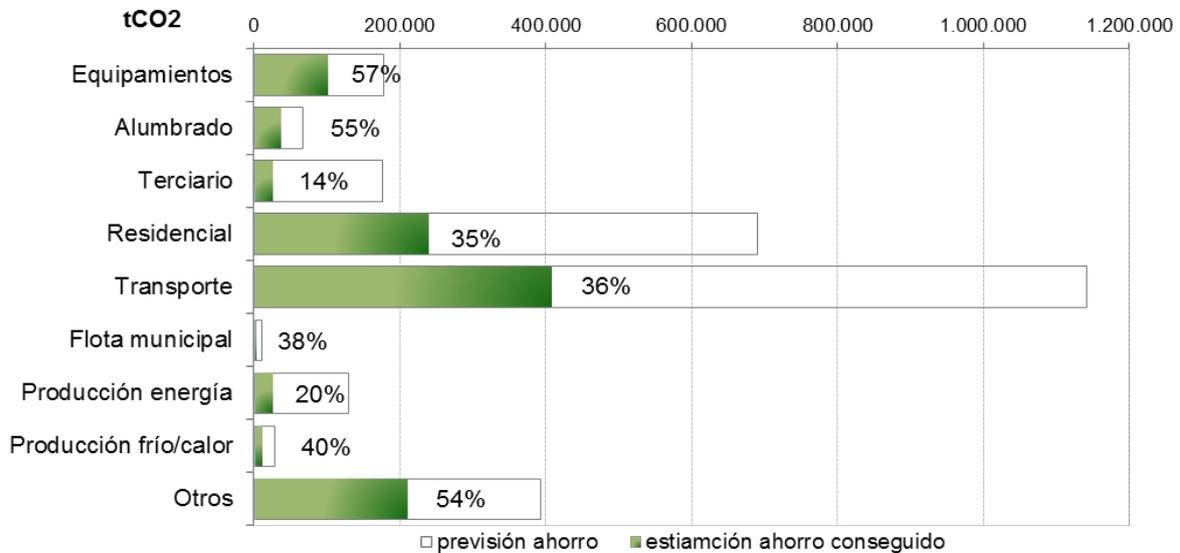
	Valores absolutos	Objetivo de reducción	% de logros respecto a los objetivos
Estimación de las emisiones ahorradas (tCO ₂)	1.060.718	23 %	38%
Estimación de ahorro energético (MWh)	2.350.398	18 %	34%
Estimación de la producción energética local (MWh)	130.453	-	20%

Gráfico 20. Grado de consecución de los objetivos



El grado de consecución de los objetivos en función de los sectores, indica que los sectores que dependen directamente del Ayuntamiento presentan los porcentajes de logro más elevado. Hay que considerar que el transporte es el sector que más peso tiene en el ahorro de las emisiones, donde se estima que se ha alcanzado un 36% del ahorro previsto. El gráfico siguiente muestra los porcentajes de consecución de los objetivos de reducción por sector.

Gráfico 21. Porcentaje de emisiones reducidas respecto a lo previsto, según el grado de ejecución de las acciones



Principales conclusiones

- De los tres objetivos establecidos 1) reducción en un 20% de las emisiones de GEI; 2) ahorro energético de un 20% y 3) implantación de un 20% de energías renovables, el primer objetivo es el que representa el grado de consecución más avanzado.
- Hay una diferencia importante entre los resultados del inventario y los esperados según la consecución de las acciones, debido a muchos factores ajenos que inciden, sobre todo la economía y que son de difícil cuantificación y valoración.
- La mayor parte del ahorro de las emisiones proviene del sector transporte, que es el sector que más emite. El transporte forma parte del sector privado - donde los ayuntamientos no tienen competencia - y la reducción del consumo de combustible tiene relación con la reciente crisis económica.
- La mayor parte de las acciones que se han llevado a cabo son de bajo coste y, en general, no son las que representan un mayor ahorro en términos energéticos. Las mayor dificultades de los municipios son de financiación.
- El factor de emisión del mix eléctrico español ha mejorado gracias a las energías renovables y la nuclear, por este motivo se da la paradoja de que ante un incremento en el consumo, las emisiones asociadas disminuyen. Actualmente ha cambiado y se podría dar el caso de un empeoramiento de este factor en términos de emisiones. En todo caso las entidades locales tienen cierta capacidad de influencia mediante la compra de energía verde y la instalación de energías renovables.
- La ejecución de medidas relacionadas con la producción local de energía

eléctrica presenta un bajo porcentaje, debido a la incertidumbre jurídica del sector.

- Las acciones que no dependen directamente del Ayuntamiento son las que presentan un grado de ejecución más bajo, destacando el sector doméstico y también el transporte privado. La ejecución de estas acciones depende de terceros y el Ayuntamiento puede actuar indirectamente.
- Las acciones que dependen directamente del Ayuntamiento son las que presentan el grado de ejecución más elevado, destacando el sector del alumbrado y semáforos (con un 41% de las acciones realizadas). Asimismo, el envejecimiento de la flota municipal hace que este sector presente un potencial de ahorro de emisiones muy elevado.
- Los municipios pequeños disponen de menos recursos económicos y técnicos, esta falta de capacidad les dificulta la implementación de acciones.
- En relación con las renovables, gran parte de las nuevas acciones tienen relación con la biomasa (instalación de calderas, aprovechamiento de la biomasa forestal...) que presentan un grado de ejecución elevado. Este hecho se debe principalmente, a los diversos proyectos y programas de ayudas e incentivos promovidos desde la Generalidad de Cataluña, desde el Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía (IDAE), así como desde la Diputación de Barcelona.
- Se detecta un problema con la recopilación de los datos de consumo de la flota (sobre todo la flota externa) durante todos los años comprendidos en el período 2005-2016.
- El número de informes de seguimiento presentados se considera insuficiente en relación al esfuerzo efectuado desde Diputación de Barcelona para que se lleven a cabo. Después de tres años ofreciendo apoyo en el seguimiento, se esperaba haber entregado al menos un informe de seguimiento por municipio; pero las dificultades para conseguir los datos de consumo sumado a la falta de personal (sobre todo de municipios pequeños) hacen que la elaboración de los seguimientos sea, para algunos casos, muy costosa. Habría pues replantear el seguimiento y también evaluar el grado de compromiso de los municipios. A menudo muchos municipios no tienen demasiado claro a que se han comprometido. Un primer paso para intentar mejorar el conocimiento sobre el Pacto ha sido la posibilidad de planificar un pequeño curso semipresencial sobre el pacto de los Alcaldes, y cuáles son los compromisos y las tareas que se derivan por parte del Ayuntamiento.
- Si se tiene en cuenta la experiencia hasta ahora en el seguimiento de los planes, será necesario, antes de iniciar el seguimiento de los PACES, que incluyen las acciones de adaptación, rediseñar la estrategia para hacerla más efectiva y que los ayuntamientos visualicen que hacerlo les es útil. A menudo hacer los seguimientos se percibe como un trabajo agobiante sin ningún valor añadido, y por tanto, se ha de ver como esto puede mejorar. Cómo hacer un seguimiento es realmente interesante para el municipio, identificar muy claramente los beneficios que puede tener.