

Central de Trigeneración de District Heating & Cooling en ExpoZaragoza Empresarial



Premio Capital Verde Europea 2016

11. Rendimiento energético



An initiative of the
European Commission



2016



Spain

11. RENDIMIENTO ENERGÉTICO

11A. Situación actual

Describe la situación actual y desarrollo relativo a la vivienda en los últimos cinco a diez años, a partir de datos cuantitativos. Detalle las desventajas que resulten de factores históricos, geográficos y/o socioeconómicos que puedan haber influido en esta área del indicador.

Haga referencia a:

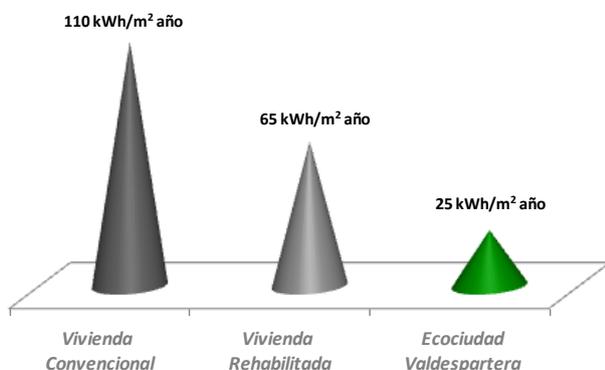
1. El consumo y rendimiento energético de los edificios municipales (en KWh/m²) en conformidad con su Plan de Actuación o Desarrollo en funcionamiento;
2. La evolución de los acontecimientos hasta el momento y la estrategia de trabajo de la combinación de energías renovables contra no renovables durante los últimos 10 años (tanto para el calor y la electricidad, expresado en KWh, MWh o GHz).
3. El plan actual para la integración y rendimiento de la tecnología de las energías renovables en los edificios municipales y viviendas en comparación con el consumo energético total (en KWh/m²);
4. El plan actual de energía calorífica de distrito compatible e integrada y del consumo combinado de calefacción y electricidad en comparación con el consumo energético total (expresado en KWh, MWh o GHz);
5. El plan actual para incrementar la eficiencia energética y reducir el consumo energético en edificios municipales y viviendas, expresado como energía ahorrada (en KWh/m²);
6. El plan actual para aumentar el uso de lámparas LED en el alumbrado público.

Zaragoza tiene un clima mediterráneo continental -inviernos fríos, veranos calurosos y frecuente viento del NW- condiciones que influyen en el consumo residencial de energía.

La política energética del Ayuntamiento de Zaragoza asume el objetivo 2010-2020 de reducir el consumo en un 24% e incrementar la instalación de renovables en un 35% para reducir un 24% las emisiones de CO₂.

La Ordenanza de ahorro, eficiencia y utilización de energías renovables en edificación (2009) promueve la mejora del sistema energético de la ciudad mediante el diseño, ahorro, eficiencia y utilización de energías renovables.

En 2001 la ciudad tenía 179.226 viviendas, construidas entre 1940 y 1980 (63,18 % del total) antes de que el aislamiento térmico fuera regulado. Desde el año 2000 el Ayuntamiento introduce criterios de sostenibilidad ambiental en la rehabilitación y construcción pública de viviendas sociales.



Las nuevas viviendas construidas en la Eco-ciudad Valdespartera tienen un consumo energético de 20-25 kWh/m² y las rehabilitadas entre 50-60 kWh/m² (frente a un consumo de energía en una vivienda estándar de 80-110 kWh/m²) (Fig 1)

Fig 1. Comparación del consumo energético en edificios residenciales

Desde 2008 el consumo eléctrico por habitante se ha reducido en todos los sectores. En el residencial y en el de movilidad, precisamente los más vinculados a las políticas municipales de ahorro, la reducción es superior al 12 %. (fig 2)

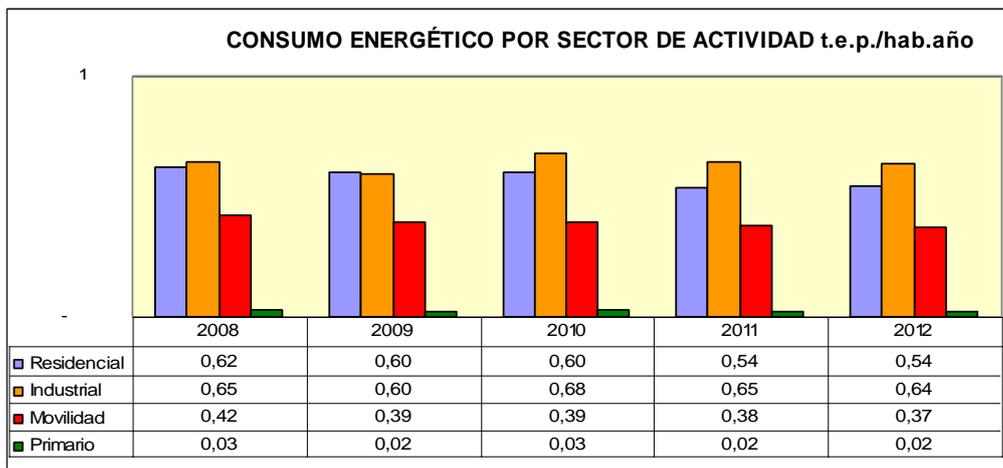


Fig 2. Consumo energético por sector de actividad

1. Consumo y rendimiento energético de los edificios municipales

El consumo en los edificios municipales es de **57 kWh/m²**. Varios edificios tienen sus propias instalaciones de renovables.

2. Energías renovables contra no renovables

La Estrategia para la mitigación del Cambio Climático y la mejora de Calidad del Aire de Zaragoza (2009) recoge actuaciones en el sector residencial, movilidad, servicios públicos y energías renovables. El objetivo 2010 de reducir las emisiones de CO₂ en un 10 % se ha conseguido.

El sector industrial se ha sumado mediante acuerdos voluntarios Empresas/Ayuntamiento con inversiones superiores a 6 millones de euros.

En Zaragoza y entorno hay 653,81MW de potencia instalada de renovables: eólica (620,45 MW), cogeneración con biomasa (5,4 MW) y fotovoltaica (27,96 MW); sin tener en cuenta los sectores primario e industrial.

3. Energías renovables en los edificios municipales y viviendas

En este momento se está preparando la Estrategia de Mantenimiento Integral y de Eficiencia Energética en los Equipamientos Municipales.

No obstante el Ayuntamiento ya tiene 8,92 MW de potencia instalada (84.720,48 MWh/año) en edificios municipales, alguno de los cuales tiene autoabastecimiento total.

Otras actuaciones realizadas (fig 3):

- ✓ Sistema fotovoltaico para bombeo del agua de riego y del canal artificial de Puerto Venecia;
- ✓ Todos los parquímetros son fotovoltaicos
- ✓ Combinación eólico-fotovoltaico del Parque de las Garzas
- ✓ Farolas fotovoltaicas en zonas periurbanas.



Fig 3. Actuaciones públicas de aplicación de energías renovables. Centro de Urbanismo Sostenible, farolas y parquímetros fotovoltaicos

4. Energía calorífica de distrito

El clima de Zaragoza hace que, en general, el sistema de red de distrito DHC (district heating and cooling) no haya sido una opción rentable.

Una excepción es la DHC instalada en ZentroExpo que ha permitido una reducción de emisiones de hasta el 50%. Actualmente existen 17 edificios conectados cuyas potencias demandadas varían entre 115 kW y 2,8 MW. La red está actualmente al 30-35% de su capacidad.

5. Incremento de la eficiencia energética y reducción del consumo energético en edificios municipales y viviendas

Se están realizando las auditorías energéticas en los edificios municipales para actuaciones que se empezará a ejecutar a partir de 2014.

Actualmente Zaragoza está involucrada en el proyecto europeo **E3SOHO** *Energía eficiente en vivienda social en Europa*. Estudio de hábitos de consumo de energía en viviendas sociales para ofrecer a los inquilinos soluciones de ahorro.

6. Uso de lámparas LED en el alumbrado público

La implantación de leds se encuentra en fase de pruebas para estudiar su durabilidad, iluminación y demás características relevantes; si bien el alumbrado público actual es eficiente.

Se utilizan mayoritariamente luminarias de alta eficiencia luminosa, lámparas de buen rendimiento lumínico, equipos de encendido con reloj astronómico en todos los centros de mando, equipos de regulación y óptimo mantenimiento de las instalaciones.

11B. Actuación anterior

Describa las medidas implementadas en los últimos cinco a diez años en relación a la energía, como una narrativa cualitativa. Haga un comentario sobre las medidas que hayan sido las más eficaces.

Haga referencia a:

1. Los intentos para mejorar la eficiencia energética de los edificios municipales por encima de los requisitos nacionales;
2. Maximizar y dar prioridad al uso de tecnologías de energías renovables en los edificios municipales y viviendas;
3. Las medidas para mejorar el rendimiento de la demanda energética general de la ciudad, de preferencia incluya tanto las instituciones gubernamentales locales, los agentes del mercado local y ciudadanos;
4. Las medidas para facilitar los sistemas de distrito integrados y un control de toda la ciudad más sofisticado.

1. Mejora de la eficiencia energética de los edificios municipales por encima de los requisitos nacionales

Desde 1998, adelantándose a las actuaciones exigidas en el Código Técnico de la Edificación, el Ayuntamiento de Zaragoza impulsó que todos los edificios municipales adecuaran sus instalaciones para disponer de energía térmica solar para el ACS.

2. Priorización y máximo uso de energías renovables en edificios municipales y viviendas

Ya antes de la aprobación de la Estrategia para la mitigación del Cambio Climático y la mejora de Calidad del Aire de Zaragoza el Ayuntamiento de Zaragoza ha venido desarrollando actuaciones de instalación de energías renovables en los edificios municipales.

Algunos ejemplos ilustrativos:

PROYECTO RENAISSANCE

Rehabilitación de un colegio público e instalación fotovoltaica en cubierta

ECOCIUDAD VALDESPARTERA

10 000 viviendas de características bioclimáticas.

EDIFICIO DE CERO EMISIONES

Máxima calificación energética. Arquitectura bioclimática; Climatización mediante geotermia aire-suelo; Iluminación con leds; Sistema fotovoltaico integrado en fachadas y cubierta, minieólica en la urbanización.

El edificio consume la mitad de la energía de un edificio tipo y se autoabastece mediante renovables de toda la su necesidad energética para servicios generales, climatización e iluminación y queda un remanente de 26 475 kWh para el uso del edificio.

CENTRO DE TRATAMIENTO DE RESIDUOS URBANOS

Aprovechamiento energético de los residuos, con una potencia instalada de 5,4 MW que produce 15.730,5 Mwh.

EDIFICIO SEMINARIO (fig 4)

Rehabilitación del Antiguo Seminario en edificio administrativo mediante arquitectura bioclimática y una plataforma de paneles fotovoltaicos con 45 kW de potencia instalada (39.575 kWh.)



Fig 4. Rehabilitación bioclimática del edificio del antiguo Seminario Metropolitano

INFRAESTRUCTURAS DE AGUA

La planta potabilizadora de Casablanca, con 2 MW de potencia instalada, produce el 35,1 % de la energía que necesita. Las estaciones depuradoras producen respectivamente el 12,78 y el 73 % de la energía que necesitan mediante procesos de incineración de los lodos y de recuperación del biogás respectivamente.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS MUNICIPALES

En ejecución las auditorías pertinentes para iniciar las intervenciones sobre los principales edificios administrativos

ALUMBRADO MUNICIPAL

Mejora de la eficiencia de las instalaciones, reducción de consumo mediante implantación de equipos reguladores, reducción de tiempos de encendido, apagados selectivos en zonas no concurridas e instalación de luminarias de alta eficiencia luminosa, con un ahorro de 9 447,5 MWh cada año.

Edificio Público	Tipo de energía	Potencia instalada kW	Energía producida/año MWh
Edificio Seminario	Solar fotovoltaica	45	39,58
Potabilizadora Casablanca	Solar fotovoltaica	2.000	3.412,90
EDAR La Cartuja	Incineración de lodos	630	3.588,30
EDAR Almozara	Recuperación biogás	240	1.713,40
C. P. Cándido Domingo	Solar fotovoltaica	18	19,76
CMTRUZ (biogás)	Recuperación biogás	5.400	15.730,41
Edificio ceroCO2	Solar fotovoltaica	80	9,55
Edificio ceroCO2	Eólica	12	74,45
Centro interpretación Galacho de Juslibol	Solar fotovoltaica	2	Autoabastecimiento
Edificio Europa (Centro ambiental del Ebro)	Solar fotovoltaica	10	Alumbrado nocturno
Expo Zaragoza empresarial	Solar fotovoltaica	500	856,92

Fig 5. Energías renovables en edificios públicos de Zaragoza

3. Mejora del rendimiento de la demanda energética general de la ciudad

Zaragoza apuesta decididamente por el uso de renovables en todos los estamentos de la ciudad y por mejorar la eficiencia energética general como muestran los ejemplos mencionados anteriormente.

El **CLUB DE ENCUENTROS CON LA AGENDA 21 LOCAL** es una iniciativa original de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad que surge de la colaboración del Ayuntamiento de Zaragoza con las organizaciones empresariales para trabajar juntos por un desarrollo sostenible de la ciudad y que resulta clave en la participación social de la ciudad.

El Club está desarrollando actuaciones de fomento del ahorro y la eficiencia energética dirigidas a sectores no industriales, con un gasto energético de segundo orden pero que, agrupados, suponen una disminución significativa de las emisiones de CO₂ y tienen un valioso carácter ejemplarizante.

EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EL COMERCIO Realización de auditorías energéticas por parte de alumnos de la Universidad de Zaragoza en el marco de los procesos participativos de la Agenda 21 de Zaragoza.

Las oficinas de farmacia han conseguido una disminución media de emisiones de CO₂ estimada en 840 kg. por farmacia, con un ahorro medio en torno a 530 €/año. Actualmente se ha extendido este programa al pequeño comercio.

Por otra parte, el Ayuntamiento a través de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad realiza actividades educativas y participativas para promover el ahorro y el uso eficiente de la energía:

Programa STOP AL CO₂ Prácticas educativas relacionadas con la rehabilitación de edificios e instalación de energías renovables.

HOGARES VERDES Impulso de un consumo responsable de energía y agua en el hogar, desplazamientos respetuosos con el entorno y una forma consciente de hacer la compra.

Se consiguieron ahorros en los consumos domésticos de electricidad (8,51%) y de gas (3,65%) entre 2008 y 2010.

PARQUE GOYA, PINTA VERDE Programa piloto de educación ambiental basado en la participación ciudadana. En seis meses de implantación se consiguieron ahorros del **8,54 % del consumo eléctrico**.

e2 DEMOCRACY Proyecto de la European Science Foundation, con el objetivo general de evaluar a nivel internacional el papel de la participación ciudadana en el ahorro de energía y la reducción de CO₂ (se ha conseguido llegar a una media del 3'745 % en los dos años de aplicación).

CURSOS DIRIGIDOS A LOS EMPLEADOS MUNICIPALES Para concienciar a los empleados municipales de la necesidad de reducir el consumo de energía y evitar emisiones de CO₂

4. Medidas para facilitar los sistemas de distrito integrados y un control de toda la ciudad más sofisticado

Como se ha descrito anteriormente la implantación de sistemas de distrito integrados no está siendo una práctica válida para el conjunto de la ciudad, en buena parte debido a sus condiciones climatológicas tan cambiantes.

Sin embargo se sigue insistiendo en pruebas al respecto. Zaragoza Vivienda está estudiando la implantación del sistema de distrito en un conjunto residencial del barrio del Picarral, en el que ya se llevaron a cabo las primeras experiencias de rehabilitación del programa Renaissance, para lo cual los vecinos, como propietarios y usuarios, deben dar su consentimiento.

11C. Planes futuros

Describa los objetivos a corto y largo plazo para los planes energético y el planteamiento propuesto para su consecución. Incluya las medidas adoptadas, pero aún no implementadas y los detalles de las medidas futuras ya adoptadas. Debe hacer hincapié en hasta qué punto están consolidados los planes gracias a compromisos, asignaciones presupuestarias y planes de control y evaluación del rendimiento.

Haga referencia a:

1. La estrategia de la ciudad para alcanzar los objetivos para el 2030 y el 2050 (% de la porción de energías renovables del total del suministro eléctrico);
2. La estrategia de la ciudad relacionada con la combinación de energías renovables contra las no renovables, así como la combinación de energías renovables per se (el porcentaje de las diferentes fuentes de energía renovable). Así mismo, describa las dinámicas de las combinaciones energéticas para las próximas dos décadas como mínimo. Preferiblemente añada diagramas para describir este acontecimiento futuro;
3. Las otras medidas que afectan el consumo total energético en la ciudad como, por ejemplo, los cambios en el transporte y el sistema de comunicación, las prácticas industriales, la producción y consumo de alimentos y materias primas, la morfología urbana y las cadenas de importación y exportación.

1. Estrategia de la ciudad para alcanzar los objetivos 2030 y 2050

Está previsto que, para el año 2020, la energía renovable instalada en Zaragoza sea capaz de producir el 109,98 % del consumo eléctrico de la ciudad.

Con este dato, los objetivos para 2030 y 2050, se dirigen a la continuidad y refuerzo de las políticas que se están llevando a cabo en este momento:

- Continuar los planes de movilidad sostenible, impulsando el uso de la bicicleta, los medios de transporte de alta capacidad eléctricos (tranvías, trenes de cercanías, autobuses híbrido-eléctricos) así como la incorporación de los vehículos eléctricos privados, consiguiendo una importante reducción del consumo de productos petrolíferos.
- Mantener la idea de ciudad compacta y multifuncional con políticas fuertes de reciclado de la ciudad (rehabilitación de espacios, barrios y viviendas) evitando el crecimiento disperso para que se reduzcan las necesidades de movilidad.
- Seguir en la línea del aprovechamiento de las condiciones climáticas de viento y sol, incluso integrando este tipo de energías en el planeamiento y diseño urbano para dar lugar a un incremento sustancial de las energías renovables

Aunque el grado de superación de la actual crisis económica repercutirá en los resultados, la continuación de estas políticas y su potenciación hacen que Zaragoza esté en disposición de hacer frente a los retos de 2030-2050.

2. Estrategia de la ciudad respecto de la combinación de energías renovables contra las no renovables

A partir de los datos disponibles de instalación de energía renovable en Zaragoza y entorno, la Estrategia para la Gestión Sostenible de la Energía 2010-2020 establecía la siguiente previsión.

	Consumo de electricidad MWh	Potencia instalada Renovables MW	Producción de energía MWh	Autoabastecimiento
2010	2.307.175	653,81	1.618.149	70,14%
2020	1.730.381	791,81	1.903.008	109,98%

No se ha establecido un diagrama de trabajo dado que tanto la situación de crisis actual como la incertidumbre del sector de energía renovable en España han motivado una ralentización de los procesos de implantación de renovables y otras actuaciones.

3. otras medidas que afectan el consumo total energético en la ciudad

El Plan de Movilidad Sostenible articula tres ejes fundamentales:

- ✓ movilidad ciclista, extendiendo el sistema bici;
- ✓ puesta en marcha de la línea 2 del tranvía Norte-Sur, actualmente en fase de proyecto definitivo con un coste estimado de 200 millones de euros,
- ✓ renovación de los autobuses de transporte público con el objetivo de disponer de un 80 % de vehículos híbridos y eléctricos en 2020.

Más a largo plazo, se plantea la puesta en marcha del metro cercanías para unir las poblaciones del sur con la Plataforma Logística de Zaragoza y el centro de la ciudad, actualmente en estudio.

La propuesta de futuro para Zaragoza es una planificación estratégica que articula Zaragoza y su entorno en un modelo urbano compacto, global y policéntrico en el que se mantendrán y potenciarán las conexiones de la ciudad con entorno principalmente próximo y también con el global.

Se apuesta por un modelo de crecimiento urbano sostenible basado en experiencias demostrativas de notable éxito, como Ecociudad Valdespartera, en los que se aúnan criterios bioclimáticos tanto en el diseño arquitectónico (distancias y orientaciones de edificios) como en el uso de vegetación y energías renovables para generar unas condiciones microclimáticas adaptadas al riguroso clima de Zaragoza, mejorando sensiblemente la eficiencia energética y la calidad de vida, tal y como dispone la Ordenanza de ecoeficiencia energética y usos de energías renovables en los edificios y sus instalaciones de la ciudad de Zaragoza.

Asimismo, se apuesta por el reciclaje de la ciudad consolidada, en base a políticas de rehabilitación en la edificación y al establecimiento de nuevos desarrollos urbanos mediante la ocupación de vacíos urbanos vacantes que completan la ciudad actual y tienen como límite natural el cuarto cinturón de Zaragoza y que sirven de transición con los corredores metropolitanos.

Huertas LIFE km0 es un proyecto de recuperación medioambiental de espacios periurbanos de Zaragoza para la producción de productos agroecológicos y su distribución de proximidad. (LIFE12 ENV/ES/000919)

Por su parte, el sector industrial de la ciudad colabora con el Ayuntamiento mediante acuerdos voluntarios para intervenir en mejoras medioambientales, medidas de ahorro, eficiencia energética e instalación de renovables.

El Ayuntamiento tiene puestas grandes expectativas respecto de la participación de Zaragoza en el Programa Horizon y las actuaciones que pudieran realizarse a su amparo. Varios equipos multidisciplinares están en proceso de diseño de proyectos.

11D. Referencias

- Estrategia para la Gestión Sostenible de la Energía en Zaragoza. Horizonte 2010-2020
<http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/estrategia-gestion-sostenible-2012.pdf>
- Estrategia para la mitigación del Cambio Climático y la mejora de Calidad del Aire de Zaragoza
<http://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/EstrategiaCCCAZ.pdf>
- Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de Zaragoza
<http://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/atmosfera/estrategiasadaptacion.htm>
- Informe Agenda 21 Zaragoza / memoria de actuaciones 2000-2011
http://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/agenda21/memoria_agenda21.htm
- Plan Intermodal de transportes
<http://www.zaragoza.es/contenidos/movilidad/pdf/procercanias.pdf>
- Ebrópolis/ Plan Estratégico de Zaragoza y su entorno
<http://www.ebropolis.es>
- Indicadores de sostenibilidad de Zaragoza
<http://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/agenda21/observatorio/indicadores.htm>
http://www.zaragoza.es/ciudad/medioambiente/enlace/normativa/detalle_Normativa?id=245
- Proyecto Renaissance
<http://www.renaissance-project.eu/?lang=en>
- Ecociudad Valdespartera
<http://www.valdespartera.es/>
- Zaragoza Vivienda
<http://www.zaragozavivienda.es/>
- Life Huerta Km 0 (LIFE12 ENV/ES/000919):
<http://www.zaragoza.es/cont/paginas/noticias/LIFE+%20ZARAGOZA1.pdf>
- Power Expo
http://www.feriazaragoza.es/404.aspx?aspxerrorpath=/power_expo.aspx
- CIRCE Centro de Investigación de Recursos y Consumos Energéticos
<http://www.fcirce.es/>
- EXPO ZARAGOZA EMPRESARIAL
<http://www.expozaragozaempresarial.com/home/>