

# Uso y consumo energético en la Comunidad de Madrid

**Carlos López Jimeno**

Director General de Energía, Turismo y Minas de la Comunidad de Madrid

## Introducción

La Comunidad de Madrid se caracteriza por ser una región con una población superior a los seis millones de personas (aproximadamente el 13% del total nacional), que viven en un territorio bastante reducido (apenas el 1,6% del total del territorio nacional) y con una importante actividad económica, ya que aporta la sexta parte del PIB nacional y el segundo más alto PIB per cápita de España, todo ello con un escasísimo volumen de recursos energéticos propios. Baste señalar que en Madrid, el 98% de los recursos energéticos que se consumen provienen del exterior de nuestra Región.

Todas estas características la convierten en un caso único en el territorio nacional, en el que la energía se configura como un sector clave para el desarrollo de la Región, a pesar, como hemos señalado, de su reducida producción propia y de su elevado consumo energético.

El consumo energético total en la Comunidad de Madrid estuvo en los 9,8 millones de toneladas equivalentes de petróleo a finales del 2013 (esta cifra supone un consumo per cápita de los madrileños

de 1,53 tep/hab-año frente al 1,83 tep/hab-año que es la media nacional).

De esta cifra, cabe destacar que el Sector del Transporte supone casi el 50% del consumo total de energía, seguido por el consumo doméstico (24% del total) y que casi el 23% del consumo de energía final se debe al consumo de las instalaciones industriales y del sector servicios.

Dentro de la estrategia energética de la Comunidad de Madrid destaca la mejora de la eficiencia energética en todos estos sectores, que, evidentemente, contribuirá de forma clara al ahorro del consumo de energía en nuestra región.

La Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid, a través de la Dirección General de Industria, Energía y Minas ha venido desarrollando las políticas de promoción de la eficiencia energética en numerosos sectores, tanto industriales como en el residencial o en el de servicios.

Buen ejemplo de estas actuaciones pueden ser las campañas de promoción de la movilidad eficiente, con actuaciones en el

Transporte y los combustibles eficientes, o los sucesivos *Planes Renove*, actuaciones encaminadas a la sustitución, tanto a nivel particular como a nivel empresarial, de dispositivos altamente consumidores de energía por otros dispositivos más eficientes en el uso de la energía, y también a la incorporación a los edificios de nuestra Comunidad de medidas de aislamiento y otras para conseguir la mejora global en el consumo energético de los mismos. El etiquetado energético de los edificios también se ha puesto en marcha desde la DG de Industria, Energía y Minas, consiguiéndose no solo un diagnóstico energético del parque construido, que se pretende vender o alquilar sino incluso la conveniencia de comparar rendimientos energéticos de las diferentes construcciones para calcular los costes totales en el ciclo de vida de los edificios, factor éste de suma importancia económica para los usuarios de los mismos.

A continuación se pasa a exponer una panorámica de la situación desde el punto de vista de las infraestructuras energéticas existentes en la Comunidad de Madrid, dividida en las tres fuentes primarias de energía fundamentales: los **productos**

**petrolíferos, la energía eléctrica y el gas natural.** Existen otras fuentes energéticas, como las energías renovables, pero representan aún un porcentaje minoritario a efectos de su consideración en las cifras globales del presente texto, aunque no cabe duda del papel fundamental que en el futuro representarán como otra fuente energética complementaria.

La Administración Autonómica, junto con las empresas de cada sector; transportistas y distribuidoras, vienen vigilando de manera activa el estado y las necesidades de las infraestructuras de abastecimiento de energía y la previsión de reforma o expansión de las mismas para satisfacer la demanda que se pueda producir.

### Petróleo y sus derivados

La infraestructura básica de la Comunidad de Madrid se compone del oleoducto Rota-Zaragoza, que conecta la Comunidad de Madrid con las refinерías de Puertollano, Tarragona, Algeciras, Huelva y Bilbao, además de con los puertos de Barcelona, Málaga y Bilbao. Por estos oleoductos se reciben gasolinas, querosenos y gasóleos.

Además del oleoducto principal, existen ramificaciones dentro de la Comunidad para poder atender a la demanda de distribución, bien de carácter general, bien de instalaciones singulares, como Barajas y Torrejón de Ardoz. La red de oleoductos de CLH en la Comunidad de Madrid tiene más de 238 kilómetros de longitud y conecta todas las instalaciones de almacenamiento entre sí, además de enlazar con la red nacional de oleoductos de Loeches. En este municipio la compañía tiene una estación de bombeo y cuenta con otra en Torrejón de Ardoz.

En la Comunidad de Madrid existen instalaciones de almacenamiento de com-

Figura 1.



bustibles líquidos, propiedad de CLH, en Villaverde, Torrejón de Ardoz y Loeches, además de las existentes en los aeropuertos de Barajas, Torrejón de Ardoz y Cuatro Vientos, específicamente para queroseno. Las capacidades de almacenamiento principales se encuentran en Torrejón de Ardoz, seguido del almacenamiento de Vi-

llaverde, y con bastante menor capacidad, el de Loeches.

Por otro lado, en la Comunidad existen dos plantas de almacenamiento y envasado de GLP, ubicadas en Pinto (Repsol-Butano) y Vicalvaro (Cepsa), además de la de San Fernando de Henares (Repsol-

Butano) para almacenamiento, que abastecen tanto a la propia Comunidad de Madrid como a las provincias limítrofes. La capacidad de producción máxima de estas plantas es de 200.000 botellas/día, que supera con creces la demanda diaria máxima, que es de 45.000 botellas.

Un aspecto esencial en este subsector es el suministro final de derivados del petróleo al consumidor, en especial de gasolinas y gasóleos para automoción, para lo que se cuenta con 626 instalaciones en la Comunidad de Madrid (entre estaciones de servicio y unidades de suministro) con 15.163 mangueras. En cuanto al número de estaciones de servicio por habitante, la Comunidad de Madrid tiene un ratio de 10.247 habitantes por cada estación de servicio, que es un valor muy alto, superior al doble de la media española.

### Energía Eléctrica

Red Eléctrica de España dispone en la Comunidad de Madrid de una red de 400 kV que forma un anillo de, aproximadamente, 870 km de línea (que comprende tanto las líneas de circuito sencillo como las de doble circuito), y que une siete grandes subestaciones, en las que existen 103 posiciones de 400 kV. Las líneas en 220 kV tienen, actualmente, una longitud de más de 1.200 km (circuito sencillo y doble circuito), que, a su vez, conectan otras subestaciones de las que se alimentan líneas de menor tensión para atender el mercado de distribución.

La red de alta tensión, propiedad de R.E.E., en lo que se refiere a conexiones con la zona centro, está estructurada en los sistemas siguientes:

- Eje Noroeste-Madrid. Permite el transporte de la energía eléctrica de origen

hidráulico generada en el Duero y en las cuencas de Sil-Bibey y la térmica de carbón del Noroeste Peninsular.

- Eje Extremadura-Madrid. Permite el transporte de la energía hidráulica de la cuenca del Tajo Medio y Bajo, y térmica nuclear.
- Eje Levante-Madrid. Permite el transporte de energía de origen hidráulico y térmico (térmica convencional y nuclear), desde o hacia Levante.

Anillo de Madrid de 400 kV. Une los parques de 400 kV de las diferentes subestaciones de la Comunidad de Madrid: Galapagar, Fuencarral, San Sebastián de los Reyes, Loeches, Morata de Tajuña, Moraleja de Enmedio y Villaviciosa de Odón. Este anillo está formado por una línea de simple circuito en su cuadrante noroeste, y por líneas de doble circuito en el arco que une San Sebastián de los Reyes y Villaviciosa de Odón por la zona oriental.

Figura 2.



Líneas de Conexión con Centrales. Están constituidas por los tendidos Trillo-Loeches (400 kV), Aceca-Villaverde/Loeches (220 kV) y J. Cabrera-Loeches (220 kV).

Subestaciones con parque de 400 kV. En los parques de 400 kV de estas subestaciones confluyen las distintas líneas de transporte de alta tensión, y en ellos están ubicadas las unidades de transformación 400/220 kV o 400/132 kV que alimentan a la red de reparto o distribución primaria. Es importante señalar que la potencia punta aportada por la red de alta tensión no puede sobrepasar la potencia total instalada en las actuales subestaciones en servicio, que es de 10.800 MVA (un 13% del total de España).

Por otro lado, el sistema eléctrico interno o de distribución de la Comunidad de Madrid está formado, además, por dos subsistemas alimentados desde las subestaciones 400/220 kV y consta de 187 subestaciones de transformación y reparto, siendo el número de centros de transformación superior a 23.000 y el número de centros de particulares superior a 9.000.

El conjunto de todas estas instalaciones forman una red eléctrica con un alto nivel de mallado, que garantiza el suministro de toda la energía que consume la Comunidad de Madrid. En la actualidad, no existen problemas de evacuación de energía en los centros de producción de energía eléctrica de la Comunidad, puesto que la generación es muy pequeña frente al consumo total.

### Gas Natural

La infraestructura gasista básica madrileña está formada por 508 km de gasoductos de alta presión, una estación de compresión en Algete y un centro de transporte en San Fernando de Henares.

El suministro de gas a la Región se realiza por el gasoducto de Huelva-Madrid (que conecta con el gasoducto del Magreb y con la planta de regasificación de Huelva) y por el gasoducto Burgos-Madrid (conectado al gasoducto España-Francia).

A finales de 2004, se dio un notable impulso a las infraestructuras de transporte de gas natural con el desdoblamiento del gasoducto Huelva-Sevilla-Córdoba-Madrid. Este gasoducto, en el que se invirtió 344 M€, era una de las principales infraestructuras incluidas en la planificación de redes energéticas hasta 2011 y resultaba clave para atender el importante aumento en la demanda de gas natural previsto en España.

Su construcción se fundamentó en la necesidad de resolver la saturación que

sufrían los gasoductos Huelva-Córdoba y Córdoba-Madrid, así como a la conexión internacional que facilita la entrada de gas natural del Magreb.

Por otro lado, la Estación de Compresión de Córdoba, situada en el término de Villafraanca, en operación normal bombea gas hacia el centro de la Península por el eje Córdoba-Almodóvar-Madrid (Getafe) y por el eje Córdoba-Alcázar de San Juan-Madrid (Getafe).

Por el norte de la Península, el actual gasoducto Haro-Burgos-Algete, en funcionamiento desde 1986, fue concebido como final de línea con destino del gas hacia Madrid. Allí, mediante el semianillo de Madrid conectaba con los gasoductos del sur. En julio de 2008, se finalizó la construcción del semianillo que cierra Madrid por

Figura 3.



el Suroeste, entre las localidades de Villanueva de la Cañada y Griñón, con lo cual la Comunidad de Madrid cuenta actualmente con un anillo de distribución de más de 200 km, conocido como la "M-50 del gas".

Esta infraestructura aporta dos beneficios fundamentales a la Comunidad de Ma-

adrid: por un lado permite el suministro a toda una serie de municipios del Oeste de la región que antes no disponían de gas natural y, por otro garantiza el suministro en condiciones de continuidad y seguridad ya que ante hipotéticos problemas de interrupción de suministro en el eje Norte o en el eje Sur Madrid no quedaría aislado.

Además, se encuentra en construcción el gasoducto Algete – Yela, que unirá el almacenamiento de Yela con la estación de compresión de Algete. De este modo, Madrid contará con una conexión con este almacén subterráneo, dotado de un volumen operativo de 1.050 millones de m<sup>3</sup> y un caudal máximo de producción de 15 millones de m<sup>3</sup>/día.

## Conclusiones

La disminución de la dependencia energética implica el ahorro de energía, el aumento de la eficiencia en su utilización y el desarrollo de las fuentes de energía autóctonas.

Uno de los objetivos de cualquier desarrollo económico y social es el uso racional de la energía. El fomento de la eficiencia energética debe formar parte como elemento estratégico de primera magnitud, además de como un pilar básico de la consideración medioambiental que su uso supone y por su importante interrelación con la mejora de la competitividad de la economía.

En todas las actividades consumidoras de energía existen grandes oportunidades de ahorro y racionalización del consumo, por lo que se deben establecer objetivos prioritarios con esta actividad.

Las líneas de actuación en materia de eficiencia energética deben tener un marcado carácter sectorial, sin olvidar las actividades transversales a todas ellas.

A finales de 2008, el Parlamento Europeo aprobó el triple objetivo "20-20-20", tomando como referencia los niveles de 1990 consiste en reducir, un 20% el consumo de energía primaria, reducir otro 20% las emisiones de gases y elevar la contribución de las energías renovables al 20% del consumo en la Unión Europea todo para el año 2020.

Acorde a estos objetivos, España ha asumido el compromiso que las fuentes renovables representen el 20% del consumo de energía final, una reducción de las emisiones de gases invernadero del 10% en los sectores difusos y una reducción del consumo final de un 20% frente al consumo tendencial, todos ellos a nivel nacional para el año 2020.

En definitiva el objetivo "20-20-20", encierra un compromiso de reducción de los gases invernadero, y apuesta por dos vías prioritarias para conseguirlo: el ahorro y la eficiencia energética y las energías renovables.

Del mismo modo, la Comunidad de Madrid posee objetivos ambiciosos de mejora de la eficiencia energética para los próximos años. Así mantiene el objetivo de reducir de forma progresiva la demanda energética total de la Comunidad, habiendo alcanzando una disminución de más del 10% respecto del consumo tendencial en el año 2014, según el último Plan Energético de la Comunidad de Madrid, al mismo tiempo que duplica la energía generada por fuentes de energías renovables. Dicho Plan aglutina y fija los objetivos marco en los que se han de encuadrar las actuaciones en materia energética para los próximos años, estableciendo la política energética de acuerdo con los siguientes objetivos:

- Mejorar la eficiencia de uso de los productos energéticos.
- Fomentar la energía generada por fuentes renovables y respetuosas con el medio ambiente.
- Adecuar la oferta de productos energéticos a la cobertura de necesidades en nuestra Comunidad.
- Minimizar el impacto ambiental de nuestro consumo energético.

En este entorno, se ha desarrollado toda una campaña de actuaciones que se han agrupado bajo el nombre genérico de “Madrid Ahorra con Energía”, con la que se pretende fomentar el ahorro de energía y el uso eficiente de la misma y cuyos resultados son ya visibles en la Región.

Además se ha desarrollado un nuevo tipo de negocio, proporcionado por las Empresas de Servicios Energéticos. Las Empresas de Servicios Energéticos son entidades de reciente creación en nuestro país pero con una trayectoria consolidada en otros países como Alemania, Canadá o Estados Unidos. Su objetivo es optimizar la gestión de las instalaciones energéticas, asumiendo todos los costes necesarios para ponerlas en marcha, lo que no supone ningún gasto para el cliente, recuperando las inversiones realizadas a través de los ahorros de energía conseguidos en el medio y largo plazo

Su actividad se basa en diseñar, financiar y ejecutar las medidas de ahorro para las instalaciones de sus clientes, mejorando así la clasificación global de la eficiencia energética actual de la edificación especialmente en los sistemas de calefacción, refrigeración y emisiones totales de CO<sub>2</sub>.

La implantación de los servicios suministrados por una Empresa de Servicios Energéticos contribuye directamente a los objetivos comunitarios, nacionales y autonómicos de ahorro energético y promoción de energías renovables. Mediante sus servicios, se pueden obtener ahorros energéticos en las grandes instalaciones que pueden alcanzar niveles de ahorro entre el 25 y 40% de los consumos, mejorando las instalaciones y sin disminuir la calidad ambiental de las mismas.

Es intención de la Administración regional madrileña seguir desarrollando estas campañas e iniciativas que, como bien ha quedado demostrado, contribuyen en gran medida a mejorar nuestra eficiencia energética global, expresada en lo que se denomina *Intensidad energética*.

La intensidad energética es una cifra que relaciona el consumo energético con el Producto Interior Bruto, o sea, el coste energético que tiene cada millón de euros de la riqueza producida por un colectivo o en una determinada comunidad. Se expresa en toneladas equivalentes de petróleo por millón de euros de PIB (tep/M€) y normalmente se convierte la cifra de euros a “euros constantes 2002”

En Madrid, la intensidad energética medida de acuerdo a estos parámetros, ha pasado de los 76 tep/M€ que teníamos en el año 2000 a los 61,2 que teníamos a finales del año 2013. Esta reducción pone de manifiesto el buen funcionamiento de las medidas puestas en marcha para conseguir la reducción del consumo energético sin afectar en la misma medida a la riqueza, o sea, sin reducir el bienestar ni las posibilidades económicas de los ciudadanos y las empresas madrileñas.

Los Planes Renove, ya mencionados en la introducción, han supuesto un total de más de 700.000 actuaciones, con una inversión inducida de más de 650 millones de euros, y de los que se han beneficiado miles de ciudadanos y empresas de nuestra Región. La mayoría de estos Planes y actuaciones han estado encaminadas a la mejora del rendimiento energético en instalaciones y dispositivos en uso en los diferentes sectores de la actividad económica en la Comunidad.

Han generado una considerable actividad económica, reconocida por todas las empresas participantes en los mismos, tanto los fabricantes, como los distribuidores, instaladores y, por supuesto, los usuarios de los mismos. Estos Planes constituyen ya un referente tanto a nivel nacional como internacional, y desde otras Comunidades y regiones han seguido el ejemplo que la Comunidad de Madrid ha venido marcando en los últimos años con estas y otras iniciativas en el Sector Energético. ■