

El Sistema Eléctrico Español

Con el siguiente artículo ofrecemos a los lectores de Anales el primero de la serie titulada **El Sistema Eléctrico Español**.

El sistema eléctrico es de capital importancia para nuestro colectivo de ingenieros del ICAI. La actividad profesional de un porcentaje muy alto de ingenieros ICAI está, directa o indirectamente, relacionada con el mismo y es de sobra conocido el importante papel que compañeros nuestros están desarrollando en el sector, tanto en empresas (Endesa, Iberdrola, Gas Natural-Unión Fenosa, Red Eléctrica, etc.), como en organismos e instituciones (CNE, OMEL, etc.) o en la propia Universidad Pontificia Comillas.

Por otro lado, la electricidad constituye un importante input productivo en la mayoría de los sectores económicos en los que el ingeniero del ICAI está presente, desde la industria a los servicios, siendo esencial un conocimiento profundo de los aspectos tecnológicos y económicos del sistema eléctrico, de sus aplicaciones productivas y de sus posibilidades de

utilización para impulsar el ahorro y la eficiencia energética.

Pero no se trata únicamente de interés profesional. Se está produciendo una, cada vez mayor, electrificación de la sociedad y el ciudadano de hoy día utiliza profusamente la electricidad en todo tipo de actividades y necesita conocer, sin necesidad de convertirse en experto, los elementos fundamentales del funcionamiento del sistema eléctrico, en especial lo que más le afecta en su faceta de consumidor: coste y calidad del producto y seguridad de suministro. En la actualidad, el ciudadano es muy sensible al precio de la electricidad y, desde luego, no admite ni el mínimo corte de suministro.

Recientemente, el Club Español de la Energía organizó una Jornada dirigida a los medios de comunicación y organizaciones de consumidores en la que se abordaron los principales aspectos del sistema eléctrico español*. La experiencia resultó en extremo interesante, razón por la cual nos hemos animado a poner en marcha

esta sección de "Anales" dirigida a todos los ingenieros ICAI.

Cada artículo arrancará con una serie de preguntas centradas en un aspecto relevante del sistema eléctrico y se desarrollará aportando información, datos y referencias, desde una posición de independencia y rigurosidad, que ayude al lector a definir su propia visión. Los artículos serán, lógicamente, de responsabilidad única y exclusiva de sus autores.

También hemos previsto que los autores atiendan las dudas y cuestiones que los lectores quieran plantearles a través del área de publicaciones situada en la sección "Atención al Colegiado" de la ventanilla única de nuestra web: www.icaei.es. Alguna de esas cuestiones y las respuestas, por su especial interés, podrán trasladarse a la revista "Anales" en una página adicional. Desde aquí animamos a los lectores a participar y a debatir en torno a los temas que se planteen. ■

Consejo de Redacción de "Anales" de mecánica y electricidad

*Con la participación de: José Luis Sancha, Antonio Canoyra, Gonzalo Sáenz de Miera y Juan José Alba. 19 de enero de 2011.



Tarifa eléctrica

Palabras clave: tarifa regulada de electricidad, tarifa de último recurso de electricidad, peaje de acceso de electricidad, coste de la energía eléctrica, pagos por capacidad.

Key words: regulated tariff of the electricity, last resort tariff of the electricity, regulated access tariff of the electricity, cost of the electrical energy, capacity payments.

Resumen:

En España, el suministro eléctrico quedó completamente liberalizado el 1 de julio de 2009. A partir de esa fecha, cualquier consumidor puede contratar con cualquier comercializador reconocido, los cuales pueden establecer libremente los precios con sus clientes. Al mismo tiempo, se estableció la lista de comercializadores de último recurso (CUR) encargados de suministrar electricidad a determinados clientes (baja tensión y con potencia contratada igual o menor de 10 kW) bajo la denominación de tarifa de último recurso (TUR), tarifa regulada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio (MITyC). Este artículo presenta la TUR mediante un caso ejemplo: un consumidor cuya potencia contratada y consumo eléctrico coinciden con la media de la tarifa. Se analizan tanto la metodología de cálculo de la TUR como los parámetros utilizados, trimestralmente desde su inicio, por el MITyC. Finalmente, se comenta su posible evolución a corto y medio plazo.

Abstract:

In Spain, the electrical supply was completely liberalized in July 1, 2009. From that moment, any consumer may contract with any recognized supplier. Liberalized suppliers are free to set a price for their consumers. At the same time, last resort suppliers, appointed by the Spanish government, supply electricity at a regulated tariff set by the Spanish government to the last resort consumers (low-voltage electricity consumers whose contracted power is less than or equal to 10 kW). This article analyzes this last resort tariff (TUR) through a case example: a customer that exactly demands the average power and energy of this tariff. The calculation methodology set up by the Spanish government and the value of the factors used are analyzed. Finally, a vision of the possible evolution of this tariff, in the short and medium term, is presented.



José Luis Sancha Gonzalo

Doctor Ingeniero Industrial. Ha desarrollado su actividad profesional en Red Eléctrica de España y en Endesa. Desde 1972 mantiene una continuada actividad educativa en la Universidad Pontificia Comillas y más recientemente en el Club Español de la Energía. Es Senior Member de la Power Engineering Society del IEEE y Distinguished Member de CIGRE. Además, es miembro de la Comisión de Energía del Instituto de la Ingeniería de España y del equipo redactor del Diccionario de la Ingeniería de la Real Academia de Ingeniería. Ha coordinado el libro El Ingeniero del ICAI y el Desarrollo Sostenible (2009) y varias publicaciones en materia energética (Política Energética, Ahorro y Eficiencia, Sistema eléctrico español, etc.).

No son pocas las personas que encuentran dificultades tanto en la interpretación de la factura de la electricidad como en encontrar justificación a los diversos apartados de la misma. El consumidor quiere conocer las razones de fondo de las subidas que se han producido recientemente, duda sobre el grado de transparencia en la determinación de las tarifas: ¿por qué suben las tarifas eléctricas?, ¿suben las tarifas de forma arbitraria?, ¿suben todos los términos de la tarifa por igual?, y de forma pragmática se pregunta ¿cuál va a ser el precio de la electricidad en el futuro?, ¿qué puedo hacer para reducir mi factura eléctrica?

En este artículo vamos a tratar de aportar alguna información que ayude al lector a comprender mejor el mundo de la tarifa eléctrica. El caso elegido es el de un consumidor doméstico acogido a la TUR (Tarifa de Último Recurso).

Lo primero que tenemos que aclarar es que el suministro eléctrico está totalmente liberalizado desde el 1 de julio de 2009¹, esto quiere decir que cualquier consumidor, independientemente de la potencia que tenga contratada, del consumo de electricidad que haga y de la empresa distribuidora a la que esté conectado, puede contratar su suministro eléctrico con cualquier compañía comercializadora reconocida y en los términos que libremente decidan fijar.

En paralelo, para pequeños consumidores (con potencia contratada inferior o igual a 10kW y tensión inferior a 1kV) y de forma transitoria, en tanto no hayan optado por contratar con una comercializadora, se puso en marcha el sistema TUR. Este sistema tiene dos características esenciales:



- Los clientes tienen un contrato con una empresa Comercializadora de Último Recurso (CUR)². Los clientes están conectados a una empresa distribuidora, que es la encargada de asegurar la conexión física a la red, de instalar el contador de medida y de efectuar la lectura del mismo. Sin embargo, sólo mantienen relaciones contractuales con su CUR, que es la que les envía la factura mensual en la que aparecen todos los conceptos de pago.

- El precio de la TUR lo calcula el MITyC mediante una metodología establecida, como suma de peaje de acceso, pago por capacidad, pago por la energía, y otros pagos regulados³.

Para nuestro ejemplo, vamos a suponer que el cliente en cuestión se encuentra acogido a la tarifa 2.0A⁴ y que sus parámetros de consumo coinciden exactamente con los valores medios de la mencionada tarifa en el año 2010: 4 kW de potencia contratada y 210 kWh

de energía mensual consumida. El cálculo se va a efectuar con la metodología y los parámetros fijados por el MITyC⁵, según la siguiente fórmula:

$$P_{TOTAL} = P_{ACCESO} + P_{CAPACIDAD} + P_{ENERGÍA} + M_{COMER} + O_{PAGOS}$$

Cálculo del pago mensual Peaje de acceso

Los peajes de acceso a las redes (P_{ACCESO}) los pagan todos los consumidores y tienen por finalidad cubrir los costes de las actividades reguladas del sistema eléctrico. La Comisión Nacional de Energía (CNE) es el organismo encargado de efectuar la liquidación de los peajes y asignarlos a los costes establecidos.

Aunque el desglose más detallado de los mismos lo haremos en un artículo posterior; podemos distinguir dos grandes partidas:

- Por un lado, los relacionados con las infraestructuras necesarias para hacer posible el suministro (entre otros, los más importantes son la amortización de las

⁽¹⁾ RD 485/2009 que recoge la Directiva 2003/54/CE: "El suministro pasa a ser ejercido en su totalidad por los comercializadores en libre competencia siendo los consumidores de electricidad quienes eligen libremente a su comercializador".

⁽²⁾ El RD 485/2009 estableció 5 CUR: Endesa, Iberdrola, Unión-Fenosa, Hidrocantábrico y E-On.

⁽³⁾ A diferencia del sistema anterior, en el que el MITyC "fijaba" la tarifa completa para todo el año. Ignacio Pérez Arriaga, en su Libro Blanco de 2005, ya advertía de que la tarifa debe "calcularse" no "fijarse" (Libro Blanco sobre la reforma del marco regulatorio de la generación eléctrica en España, página 272).

⁽⁴⁾ La tarifa 2.0A no tiene discriminación horaria; la energía tiene un único precio independientemente de la hora del día.

⁽⁵⁾ Cada trimestre, el MITyC recalcula la TUR utilizando la misma metodología y actualizando el valor de los parámetros. La última revisión está recogida en la Resolución de 30 de marzo de 2011.



redes de transporte y de distribución). Estos costes son fijos, independientemente de que haya o no consumo de energía.

- Por otro lado, los relacionados con partidas cuya cuantía depende de la energía eléctrica consumida. Aquí estarían, entre otros, los pagos de las primas de compensación a la producción con energías renovables.

El peaje de acceso se articula, en consonancia con la anterior, mediante dos tarifas:

- Tarifa de potencia TPA, una cantidad fija al año por cada kW de potencia contratada e independiente de la energía consumida.
- Tarifa de energía TEA, una cantidad por cada kWh de energía medida por el contador.

En nuestro ejemplo, el peaje de acceso se calcularía de la forma:

- Tarifa de potencia = $TPA \times P_{CONTRATADA} \times (1/12) \times 4 = 16,633129 \times (1/12) \times 4 = 5,54\text{€}$
- Tarifa de energía = $TEA \times E_{CONSUMIDA} = 0,064139 \times 210 = 13,47\text{€}$
- $P_{ACCESO} = 5,54 + 13,47 = 19,01\text{€}$

Pago por capacidad

Todos los consumidores tienen que efectuar un pago destinado a incentivar la instalación de generadores y su permanencia operativa en el sistema⁶.

Conceptualmente, este pago es similar al del peaje en tanto en cuanto ambos se destinan a compensar costes fijos y estructurales del sistema. Los hemos separado por tener una regulación específica diferenciada.

En nuestro ejemplo, el pago por capacidad se calcularía a partir del coeficiente de pago por capacidad y de la energía consumida:

$$P_{CAPACIDAD} = CPCA \times E_{CONSUMIDA} = 0,011186 \times 210 = 2,35\text{€ (€/kWh)}$$

Pago de la energía consumida

El precio de la energía consumida lo fija trimestralmente el MITyC de acuerdo con un procedimiento establecido⁷ a partir de la subasta trimestral CESUR (Contratos de Energía para el Suministro de Último Recurso)⁸. En esta subasta, las comercializadoras CUR acuden para comprar la energía de sus clientes TUR, siendo los vendedores cualquier agente

reconocido a tal efecto⁹, los cuales se comprometen a suministrar la energía resultante de la subasta.

El mecanismo de las subastas CESUR permite anticipar el nivel de precios de la energía a mercado (PEM) para el trimestre y, al integrarse en la TUR, asegurar a las CUR la recuperación del coste de la energía comprada. De esta forma, la actividad de las CUR queda aislada del riesgo de precio, teniendo como única compensación por su actividad un margen fijo reconocido.

En nuestro ejemplo, el precio de la energía consumida en el mes se calcularía a partir del precio de la energía a mercado:

$$P_{ENERGÍA} = PEM \times E_{CONSUMIDA} = 0,064744 \times 210 = 13,60\text{€}$$

Margen de comercialización

El margen de comercialización fijo (MCF) es la compensación reconocida a la CUR por su actividad (facturación y cobro, morosidad, impagos, etc.). Está fijado en 4 €/kW y año¹⁰.

$$M_{COMER} = 4 \times (1/12) \times 4 = 1,33\text{€}$$

⁽⁶⁾ Orden ITC/2794/2007. La razón es que hay generadores que, siendo necesarios en momentos de consumo punta, van a estar sin funcionar durante muchas horas a lo largo del año.

⁽⁷⁾ La Orden ITC/1659/2009 traslada los precios de la subasta CESUR de productos base y punta a precios equivalentes en el mercado diario con el perfil de los consumidores TUR.

⁽⁸⁾ Regulada por Orden ITC/1601/2010.

⁽⁹⁾ La mayoría no son propiamente empresas generadoras de electricidad sino entidades financieras, las cuales pueden negociar con el contrato antes de su vencimiento. En la subasta de Dic. 2010, sólo el 36% de la energía adjudicada correspondió a empresas de generación, siendo este porcentaje del 11,3% en la subasta de Marzo 2011.

⁽¹⁰⁾ Orden ITC/1659/2009 y no modificado desde entonces.

Otros pagos

Finalmente, hay que considerar otros pagos:

- El impuesto eléctrico¹¹. El tipo impositivo es del 4,864% y la base impositiva está constituida por el resultado de multiplicar por el coeficiente 1,05113 el importe de la tarifa de acceso más el coste total de la energía consumida y más el margen de comercialización fijo.
- El alquiler del contador (caso de que el contador no sea propiedad del consumidor) a razón de 0,54 €/mes¹².
- El impuesto IVA. Es el 18%.

En nuestro ejemplo tendríamos:

- $I_{\text{ELÉCTRICO}} = 4,864\% \times (P_{\text{ACCESO}} + P_{\text{CAPACIDAD}} + P_{\text{ENERGÍA}} + M_{\text{COMER}}) \times 1,05113 = 1,86 \text{ €}$
- $A_{\text{CONTADOR}} = 0,54 \text{ €}$
- $\text{IVA} = 18\% \times (P_{\text{ACCESO}} + P_{\text{CAPACIDAD}} + P_{\text{ENERGÍA}} + M_{\text{COMER}} + I_{\text{ELÉCTRICO}} + A_{\text{CONTADOR}}) = 6,96 \text{ €}$

El valor de los otros pagos es, $O_{\text{PAGOS}} = 1,86 + 0,54 + 6,96 = 9,36 \text{ €}$

Según esto, el pago total de la factura eléctrica del mes sería:

$$P_{\text{TOTAL}} = P_{\text{ACCESO}} + P_{\text{CAPACIDAD}} + P_{\text{ENERGÍA}} + M_{\text{COMER}} + O_{\text{PAGOS}} = 19,01 + 2,35 + 13,60 + 1,33 + 9,36 = 45,65 \text{ €}$$

(÷ 1,52 € por día)

Hemos preferido seguir un enfoque conceptual explicativo del origen de cada coste. El lector que compare con el recibo de su CUR verá que los cuatro primeros sumandos del coste total (peaje de acceso, pago por capacidad, pago de la energía y margen de comercialización fijo) se mezclan, al estar definidos por dos únicos parámetros:

- Término de potencia
 $T_p = 20,633129 \text{ €/kW y año}$
 (resultado de TPA+MCF)

- Término de energía
 $T_e = 0,140069 \text{ €/kWh}$
 (resultado de TEA+CPCA+PEM)

Con lo que el pago total de la factura de la CUR aparece como:

$$P_{\text{TOTAL}} = T_p \times P_{\text{CONTRATADA}} + T_e \times E_{\text{CONSUMIDA}} + O_{\text{PAGOS}} = 6,88 + 29,41 + 9,36 = 45,65 \text{ €}$$

Sin duda hay muchos consumidores que preferirían un factura aún más simple, por ejemplo con un único precio por la energía consumida €/kWh¹³. Una oferta semejante pueden obtenerla de algún comercializador libre, que internamente hará los cálculos oportunos al efecto. Conviene advertir, no obstante, que esa mayor simplicidad supone pérdida de información para el consumidor; que podría restarle capacidad de actuación¹⁴.

Otros consumidores, en cambio, preferirían un mayor detalle de la factura, con identificación más pormenorizada de, por ejemplo, los pagos destinados a las redes eléctricas, a las primas a las energías renovables, a la compensación de los déficit de tarifas de años anteriores, etc.

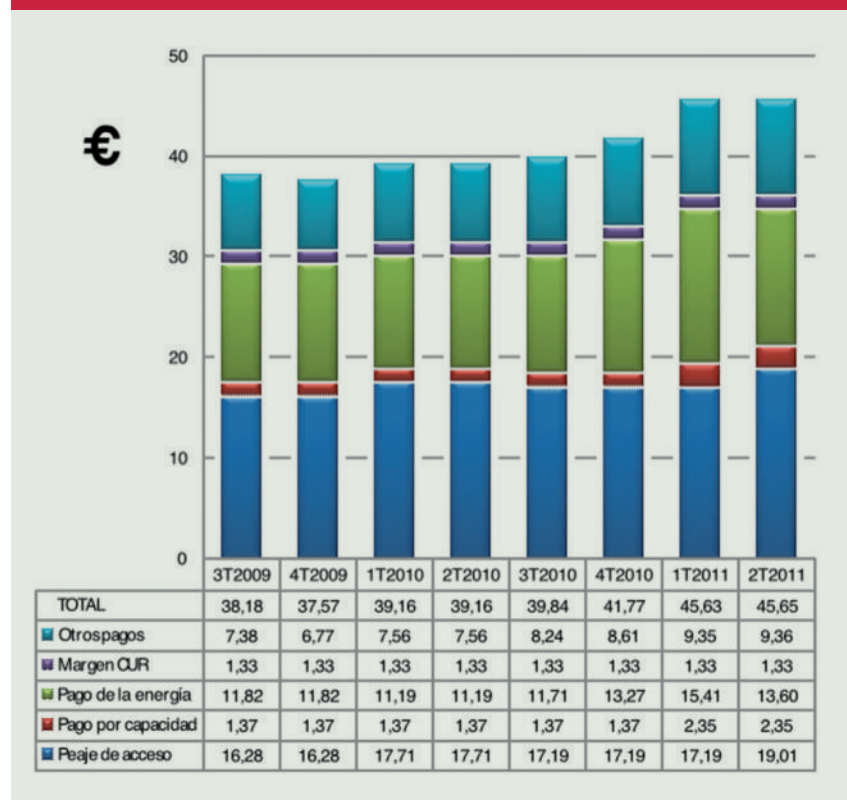
Evolución y futuro de la tarifa

La evolución del coste de la factura mensual de nuestro cliente (suponiendo que mantiene la potencia contratada y el consumo) desde el comienzo de la TUR (3^{er} trimestre de 2009 hasta el 2^o trimestre de 2011) puede verse en la figura 1. A continuación, analizamos cada uno de los pagos.

Peajes de acceso

Los peajes de acceso que pagan los consumidores son insuficientes para

Figura 1. Coste mensual para un consumidor medio (4kW y 210kWh/mes) TUR.2.0A



⁽¹⁾ Ley 66/1997 y no modificado desde entonces. Se destina a las CC.AA.

⁽²⁾ Orden ITC/3860/2007 y no modificado desde entonces.

⁽³⁾ Ello es naturalmente posible; en nuestro ejemplo, a modo de ejercicio, ese precio será de

$$\text{PRECIO} = (P_{\text{ACCESO}} + P_{\text{CAPACIDAD}} + P_{\text{ENERGÍA}} + M_{\text{COMER}} + I_{\text{ELÉCTRICO}} + A_{\text{CONTADOR}}) / E_{\text{CONSUMIDA}} = 0,184238 \text{ €/kWh}$$

$$P_{\text{TOTAL}} = \text{PRECIO} \times E_{\text{CONSUMIDA}} + \text{IVA} = 45,65 \text{ €}$$

⁽⁴⁾ Por ejemplo, modificar la potencia contratada por otra que se adapte mejor a su consumo.



retribuir los costes fijos y regulados del sistema eléctrico, razón por la cual, cada año se produce un nuevo déficit de tarifa. Así, en los años 2009 y 2010 el déficit alcanzó la cifra de 4.300 y 5.000 M€ respectivamente¹⁵. A pesar de esta situación de déficit estructural, el MITyC apenas ha modificado los peajes de acceso en los dos últimos años. En sucesivas revisiones trimestrales, la presión del déficit es previsible que provoque aumentos en los peajes de acceso. Solamente si se redujese la cuantía de los costes fijos del sistema podrían esperarse rebajas en los peajes.

Pago por capacidad

El MITyC lo ha aumentado de forma significativa a partir del primer trimestre de 2011, coincidiendo con la puesta en marcha de la regulación sobre el funcionamiento preferente de las centrales de carbón autóctono¹⁶. A corto plazo no es de esperar modificaciones de este pago y podría disminuir después de 2014, tras el final del periodo de apoyo al carbón autóctono.

Pago de la energía

El pago de la energía, determinado a partir de las subastas CESUR, se ha man-

tenido relativamente estable, aunque se han dado importantes aumentos en los últimos trimestres invernales 4T 2010 y 1T 2011¹⁷. A medio plazo es previsible que los precios tiendan a aumentar, por ser una componente estructural relacionada con la sostenibilidad del modelo energético (el aumento del consumo, la disminución de reservas y el calentamiento global provocarán mayores precios energéticos, restricciones medio ambientales y aumento del precio del CO₂), lo que a la postre deberá fomentar la racionalidad del consumo eléctrico y el ahorro y la eficiencia energética.

Otros pagos

El único impuesto modificado ha sido el IVA, que subió del 16% al 18% en el 3T 2010. Ni el margen de comercialización, ni el impuesto eléctrico, ni el pago por el alquiler han sufrido modificación en sus parámetros.

En su origen, el impuesto eléctrico tenía un destino específico¹⁸, sin embargo, actualmente no lo tiene. El hecho de no tener un destino eléctrico, unido a la artificialidad de su cálculo, manifiestan una situación un tanto anómala que debería ser corregida a medio plazo.

Si nuestro consumidor decide permanecer acogido a la TUR, y mientras se mantenga el actual modelo de cálculo, su margen de actuación en relación con la factura eléctrica se centraría en:

1. Revisar la potencia contratada, adecuándola a sus verdaderas necesidades.

2. Considerar la posibilidad de cambiarse a una tarifa con discriminación horaria (como la 2.0DHA), si fuera posible desplazar una parte del consumo a horas valle.

3. Mejorar el ahorro y la eficiencia (cambio a lámparas de poco consumo y a electrodomésticos clase A, desconexión de aparatos no utilizados, mejoras en la climatización, etc.).

En paralelo con lo anterior, nuestro consumidor podría salir de la TUR y establecer un contrato libremente con una comercializadora. En este caso, los precios (de la potencia y de la energía) y las condiciones de revisión de los mismos (normalmente una vez al año en vez de trimestralmente) quedarían establecidos en el contrato.

Desde el comienzo de la liberalización total (1/7/2009), 7 millones de consumidores con derecho a la TUR han abandonado la misma y tienen contrato con una comercializadora, mientras que 20 millones permanecen acogidos a la TUR¹⁹. El ritmo de avance hacia la completa liberalización va a depender de las ofertas que hagan las comercializadoras mejorando las condiciones TUR (descuentos en los precios y bonificaciones por campañas de marketing) y del impulso que se dé al proceso desde el MITyC (endureciendo las condiciones para acogerse a la TUR)²⁰; en todo caso, es probable que a la larga quede un colectivo residual (pocos recursos, mínimos consumos, etc.) para el cual la tarifa TUR constituya un sistema cuasi permanente. ■

¹⁵ Según RDL 14/2010, esta situación de déficit se mantendrá hasta 2013, con límites máximos de déficit de 3.000 M€ en 2011 y de 1.500 M€ en 2012.

¹⁶ RD 1221/2010.

¹⁷ La reducción del precio de la energía para el 2T 2011 ha sido aprovechada por el MITyC para aumentar el pago por peaje de acceso, manteniendo el precio total de la TUR.

¹⁸ Ayudas a la minería de carbón hasta 31 de diciembre de 1997. Actualmente es un ingreso financiero para las CC.AA. sin destino específico.

¹⁹ El cliente puede volver a la TUR cuando quiera.

²⁰ Por ejemplo, rebajando el límite de la potencia contratada desde los 10kW actuales. Conviene mencionar, en paralelo, la existencia del Bono Social para colectivos con potencia contratada menor de 3kW y que cumplan ciertos requisitos (pensionistas, familias numerosas, etc.) para los cuales se mantiene la tarifa en vigor en Junio de 2009.