



Comisión

Nacional

de Energía

ANÁLISIS COSTE BENEFICIO DE LA IMPLANTACIÓN DE CONTADORES DE GAS INTELIGENTES EN ESPAÑA

24 de noviembre de 2011

RESUMEN EJECUTIVO

1. Antecedentes

La Directiva 2009/73/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, sobre normas comunes para el mercado interior del gas natural, introduce, en su anexo I Medidas de protección del consumidor, la obligación de que los Estados Miembros analicen la utilización de sistemas de contador inteligente, cuya implantación podrá estar condicionada al resultado de una evaluación económica de los costes y beneficios de su implantación.

La decisión de implementar contadores inteligentes de gas necesita estar basada en un completo análisis económico que refleje un balance entre los costes y beneficios de todos los agentes implicados en la cadena de gas: transportistas, distribuidores, comercializadores y consumidores, para calcular si su implantación es beneficiosa para el conjunto de la sociedad.

En julio de 2010, por medio de la Orden ITC 1890/2010, se encarga a la CNE la realización de un estudio sobre la utilización de contadores inteligentes en el ámbito del suministro a consumidores domésticos y comerciales de gas natural, que da origen al presente informe.

2. Estructura del informe

El estudio que se presenta se compone de dos partes:

En la primera parte del estudio se describe el plan de actuaciones para la realización del estudio coste-beneficio y se desarrolla la metodología para llevar a cabo dicho análisis.

A continuación se analiza la tecnología actual de los contadores de gas inteligentes y los sistemas de comunicación disponibles.

Por último, se describe la situación actual del mercado de gas y del parque de contadores en España así como las experiencias en España y en Europa sobre la implantación de contadores inteligentes de gas.

En la segunda parte del estudio se desarrolla el modelo coste – beneficio para el análisis de la implantación en España de los contadores de gas inteligentes, valorando los costes y beneficios para los escenarios de implantación considerados. Finalmente, se exponen las conclusiones del informe.

A continuación se realiza un resumen de los principales capítulos del informe.

3. Metodología del análisis coste - beneficio

En la primera parte del informe se describe la propuesta de actuaciones para la realización del estudio coste-beneficio y se desarrolla la metodología para llevar a cabo dicho análisis.

El análisis de la implantación de los contadores inteligentes está orientado a considerar su instalación generalizada a la mayoría de los consumidores domésticos, de manera que cualquier consumidor pueda beneficiarse de las mejoras en la información de su consumo.

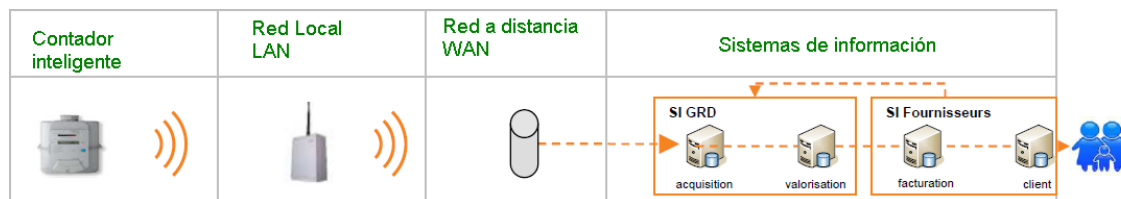
4. Situación actual de la tecnología y funcionalidades de los contadores inteligentes de gas

En el siguiente capítulo del estudio se analiza la tecnología actual de los contadores de gas inteligentes y los sistemas de comunicación disponibles.

Componentes necesarios del sistema de medición inteligente o avanzada

Los principales componentes necesarios para la implantación de un sistema de medición inteligente o avanzado para la transmisión de datos desde los puntos de consumo hasta los sistemas del distribuidor son:

- Contador de gas: Necesita disponer de un emisor / receptor de radiofrecuencia para su conexión de la red de comunicación
- Concentrador: recibe/envía la información desde/hasta todos los contadores que están conectados a la red.
- Sistema de comunicación concentrador – distribuidor. Existen distintas alternativas de comunicación que se analizan en el capítulo de tecnología.
- Sistema de gestión y administración de información del distribuidor



Tipos de contadores de gas inteligentes

Fundamentalmente se pueden diferenciar tres modelos de sistemas de medición o contaje inteligente:

- o Contador actual+ retrofit kit, que consistiría en la instalación de un “kit” a los contadores actuales, que permitiría el almacenamiento y la lectura remota de los consumos de gas.



- o Contador inteligente nuevo, que sustituirían los contadores actuales. Pueden tener sistemas de comunicación unidireccional o de doble vía. También existen modelos con funcionalidad de corte remoto.
- o Contador inteligente nuevo y monitor de información. Además del contador, se instalaría un monitor de información en el domicilio del consumidor para la recepción y consulta de los datos de consumo en tiempo real.



Funcionalidades de los contadores inteligentes

Las principales funcionalidades que permiten los contadores inteligentes son:

- a) Lectura remota.*
- b) Comunicación doble vía.*
- c) Sistemas de tarificación avanzados.*
- d) Desconexión (conexión) remota del suministro.*
- e) Comunicación con otros dispositivos.*
- f) Envío información de consumo y facturación en tiempo real a una red local.*

Las funcionalidades dependen del modelo de contador elegido.

Diferencias entre los contadores inteligentes de gas y electricidad

Aunque la tecnología de medición inteligente es muy similar en los sectores del gas y la electricidad, existen diferencias muy significativas en los costes de instalación y en los beneficios potenciales para los consumidores.

En particular, los beneficios esperados de implementar contadores inteligentes en el sector gasista son menores que en el sector eléctrico, debido que no existen beneficios por la modulación del consumo diario: el consumidor de gas no puede obtener beneficios económicos al trasladar el consumo de gas de horas pico a horas valle como en el mercado eléctrico, ya que en el caso del gas, el coste es el mismo con independencia del periodo horario en el que se consuma.

Por otra parte, los contadores eléctricos tienen acceso directo a la alimentación de electricidad, mientras que los contadores de gas inteligentes necesitan la incorporación de pilas o baterías, lo que supone un mayor coste en equipos y en mantenimiento (sustitución de baterías).

5. Características del mercado español y del parque de contadores en España

En estos apartados se describen las características del mercado de gas en España, como el número de consumidores y características del consumo de gas. Los datos en éste apartado proceden del Informe de supervisión del mercado minorista de gas 2010, elaborado a partir de las circulares de información de la CNE.

Además, se incluye la información del parque actual de contadores de gas en España, facilitada por los Distribuidores de gas, incluyendo una estimación de costes de los contadores actuales y del proceso de lectura.

Cabe destacar que en el segmento doméstico (tarifas 3.1, 3.2 y 3.3), con lectura bimestral, el coste anual promedio de la lectura del contador es de 2.76 euros por consumidor.

6. Experiencias internacionales en la implantación de contadores internacionales de gas

La implantación de contadores inteligentes de gas en Europa está muy poco extendida, limitándose en el mejor de los casos a la realización de pequeñas pruebas piloto de varios miles de contadores.

La falta de una armonización europea de las funcionalidades del contador, y de los protocolos de comunicaciones contador – lector o contador – cliente no favorece la implantación de estos equipos, y hace que las soluciones que se están probando tengan un alcance nacional limitado.

Los resultados actuales de las pruebas piloto realizadas en España con contadores de gas inteligentes muestran que en la actualidad la tecnología no está suficientemente evolucionada para permitir un despliegue de los contadores inteligentes a gran escala. En particular, la fiabilidad y robustez de la tecnología parece todavía insuficiente.

7. Resumen de resultados del análisis coste beneficio aplicado al caso español

a) Escenarios considerados

El escenario base considerado para el análisis coste – beneficio considera la instalación de contadores inteligentes, con comunicación unidireccional, a la totalidad de consumidores domésticos, con periodicidad de lectura mensual y detalle de consumo diario. Se considera un periodo de instalación de contadores en 14 años (2013 al 2026) a un ritmo constante, principalmente en reemplazos de contadores que finalizan su vida útil. El sistema de lectura remota comienza a estar operativo en el año 2017

Como escenario alternativo, se considera la ampliación de los periodos de pruebas o testeo hasta el año 2017, seguido de una implantación rápida de contadores en 5 años (de 2017 a 2021) de manera sistemática por áreas geográficas.

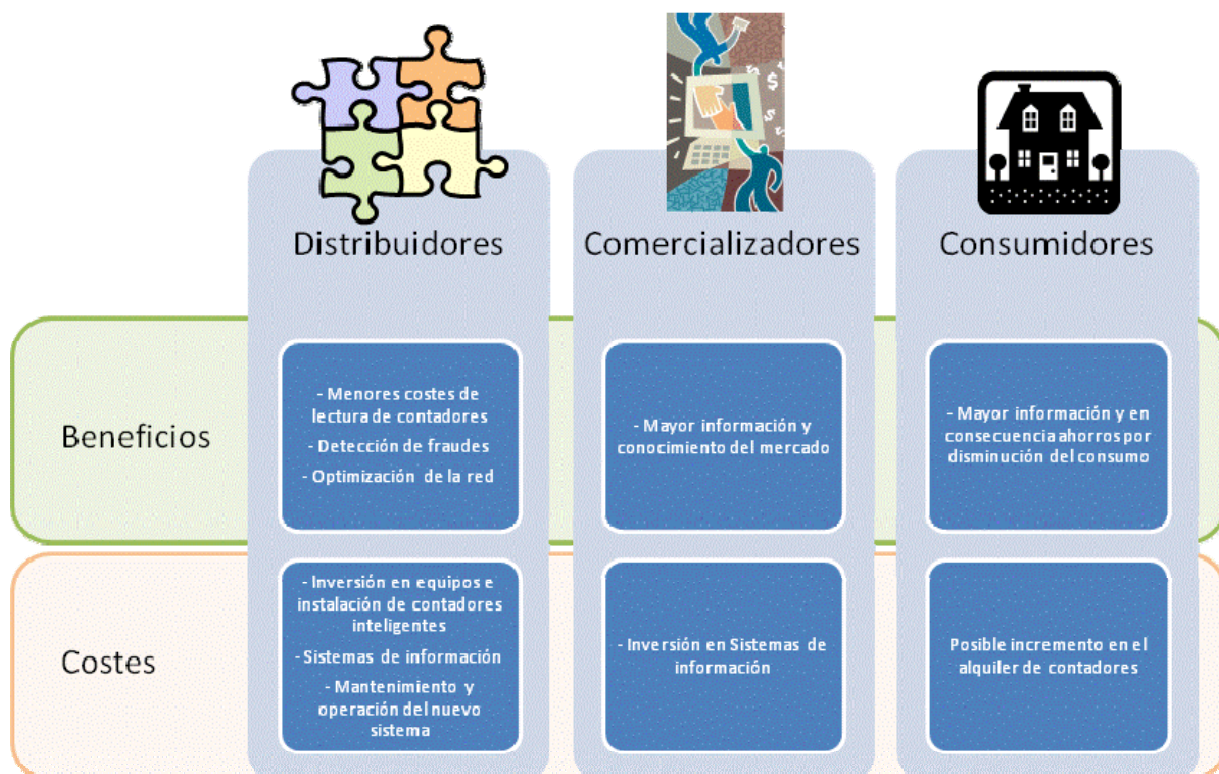
Este escenario considera que este aplazamiento permite una reducción del coste del 10% en los equipos de medida inteligente; por el contrario, la implantación rápida genera un extracoste por las pérdidas derivadas de la sustitución de equipos de medida no amortizados.

No se ha considerado como escenario la implantación de contadores inteligentes en función del volumen de consumo del consumidor, ya que implica la coexistencia de dos sistemas de lectura (tradicional y remota) en la misma área geográfica, y por lo tanto darían un resultado más desfavorable.

b) Cálculo de los costes y beneficios

En términos generales, en el estudio se consideran en el apartado de costes todos aquellos costes relacionados con la compra, instalación y operación de los contadores inteligentes. Por otra parte, en el apartado de beneficios o ahorros, se consideran todos los costes evitados en la compra, instalación y lectura de los contadores tradicionales, a los que se añaden los beneficios (tangibles o intangibles) para los consumidores y otros agentes.

Adicionalmente, se consideran los beneficios por reducción de fraude y pérdidas técnicas así como los beneficios indirectos derivados de la disminución inducida del consumo de gas (incluidos los ahorro en emisiones de CO₂), estimada en una disminución del 0,5% del consumo de gas de los consumidores del grupo 3.



En primer lugar se van a calcular los costes y beneficios unitarios o totales de cada una de las partidas así como la evolución prevista para los mismos, y en la última fase, se aplican los costes correspondientes a los dos escenarios principales considerados, obteniendo así el resultado final del análisis coste- beneficio.

c) Principales resultados del modelo coste beneficio desarrollado

Los resultados del modelo empleado en el análisis coste beneficio para el escenario de implantación más favorable en el mercado español dan un valor actualizado neto negativo de -159 millones de euros en el escenario base, y de -382 millones de euros en el escenario alternativo.

Valor actual neto de las principales partidas de costes y beneficios

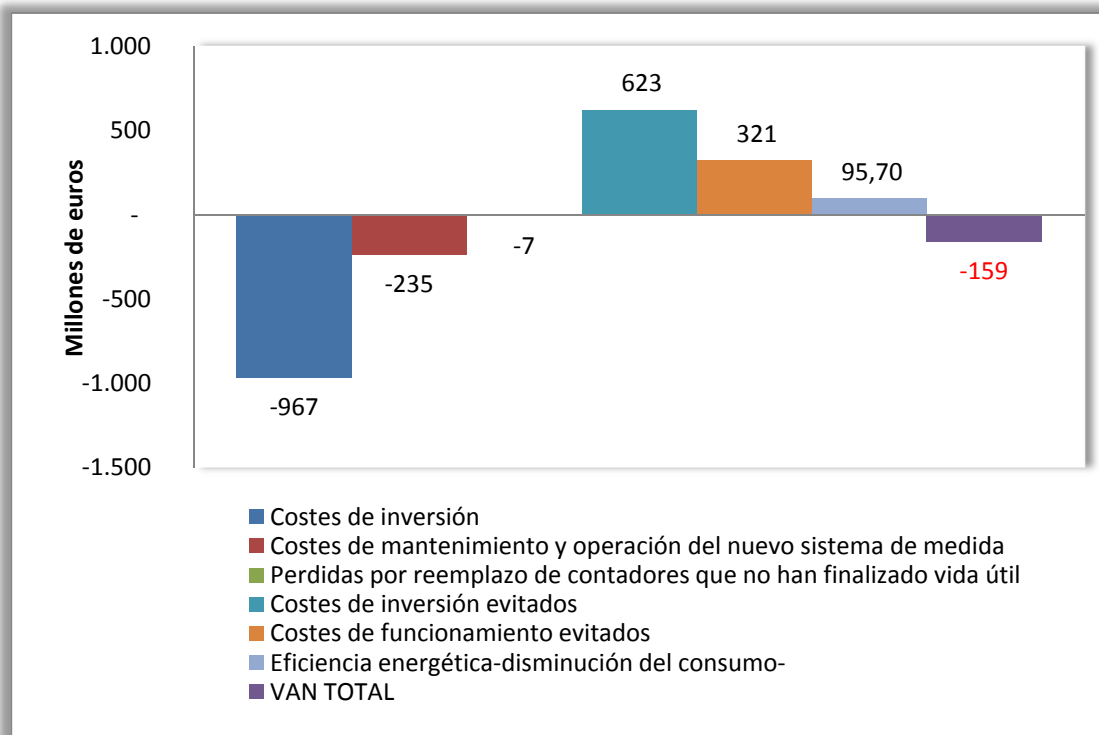
	Costes totales	Beneficios totales	VAN
Escenario base (M€)	1.209	1.050	-159
Escenario alternativo (M€)	1.156	774	-382

Total Costes y beneficios

Valor actual neto de las principales partidas de costes y beneficios

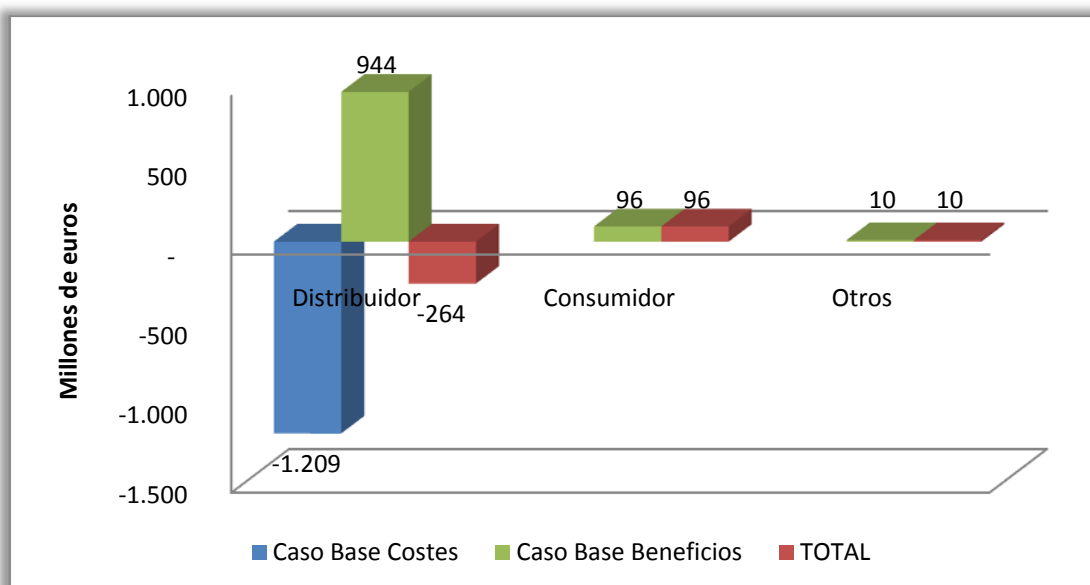
Valor Actual Neto, en millones de euros (2013)	Escenario base	Escenario alternativo
COSTES		
Equipos de contadores inteligentes	502	442
Instalación contadores inteligentes	326	324
Infraestructura de comunicación (equipos más instalación)	28	27
Actualización del sistema de información	38	29
Dirección y servicios generales	30	23
Coordinación de la instalación	11	10
Mantenimiento y operación del nuevo sistema de medida	235	216
Perdidas por reemplazo de contadores que no han finalizado vida útil	7	60
Deseconomías por la coexistencia de dos sistemas de lectura distintos	32	27
Total coste	1.209	1.156
BENEFICIOS		
Costes de inversión evitados	623	336
Costes de Lectura de contadores evitados	310	317
Pérdidas y diferencias evitadas (fraudes)	11	11
Eficiencia energética -disminución del consumo-	96	100
Ganancia por disminución de CO2	10	11
Total beneficio	1.050	774
VAN TOTAL	- 159	- 382

Distribución de costes y beneficios totales. Caso base.



Distribución de costes y beneficios por agente. Caso base.

La mayoría de los costes y beneficios de la implantación de los contadores inteligentes recaen sobre el distribuidor, que es el agente que debe realizar las inversiones, y el que realiza las operaciones de lectura. El resultado del análisis muestra que esta inversión supone una pérdida de valor para los distribuidores (menos 244 Millones de euros). Por el contrario, el análisis muestra la aparición de un beneficio para los consumidores, al haber considerado en el estudio un ahorro de consumo inducido por la mejor información sobre su consumo.



Los resultados por agente indican que la implantación de un sistema de medición inteligente debería acompañarse de una subida significativa de los costes de alquiler de los contadores de gas que pagan los consumidores a los distribuidores, para garantizarles la rentabilidad de las inversiones a realizar. Sin embargo, una subida de las tarifas de alquiler del contador de gas haría que la implantación de los contadores inteligentes tuviera muy poco respaldo por parte de los consumidores.

8. Conclusiones

Primera. La tecnología y los sistemas de medición inteligente son atractivos y permiten mejorar la información del consumo de gas

Los sistemas de medición inteligente más sencillos permiten ofrecer al consumidor y a los distribuidores y comercializadores de gas una lectura mensual remota del contador de gas, con desglose del consumo de gas con detalle diario o superior.

Los sistemas más avanzados, de mayor coste, permiten disponer de funcionalidades adicionales como la lectura del consumo de gas en tiempo real, así como la posibilidad de corte remoto de la instalación de gas.

Segunda. Existen diferencias importantes de costes y beneficios entre los sectores de gas y electricidad.

Aunque la tecnología de medición inteligente es similar en los sectores del gas y la electricidad, existen diferencias significativas en los costes de instalación y en los beneficios potenciales para los consumidores.

Los beneficios esperados de implementar contadores inteligentes en el sector gasista son menores que en el sector eléctrico, debido que existen menores beneficios por la modulación del consumo diario: el consumidor de gas no puede obtener beneficios

económicos al trasladar el consumo de gas de horas pico a horas valle como en el mercado eléctrico, ya que el coste del gas es el mismo con independencia del periodo horario en el que se consuma.

Por otra parte, los contadores eléctricos tienen acceso directo a la alimentación de electricidad, mientras que los contadores de gas inteligentes necesitan la incorporación de pilas o baterías, lo que supone un mayor coste en equipos y en mantenimiento (sustitución de baterías), y limita el número de comunicaciones que se pueden realizar con el contador.

Tercera. Insuficiente experiencia en la implantación de contadores de gas inteligentes. Incertidumbre en costes y robustez/fiabilidad de las soluciones técnicas.

El número de contadores de gas inteligentes desplegados actualmente en Europa es muy reducido. Existe una gran incertidumbre en los costes de una implantación a gran escala, así como en la robustez y fiabilidad de las soluciones técnicas.

Las experiencias en la instalación de contadores inteligentes de electricidad muestran la existencia de importantes dificultades tecnológicas y operativas que conlleva una implantación a gran escala. Existe un riesgo importante de que los costes reales de la instalación sean superiores a los considerados en este estudio, que suponen resueltas estas dificultades.

Tampoco existe una armonización europea de equipos y protocolos de comunicación, aunque existen numerosas iniciativas a este respecto, principalmente dedicadas a los contadores eléctricos y redes eléctricas inteligentes. En la práctica, cada país está desarrollando sus propias especificaciones, sin que exista por tanto una armonización europea.

Se considera importante apoyar estas iniciativas de armonización, por su posible impacto en la reducción de costes de esta tecnología.

Cuarta. Los resultados del modelo empleado en el análisis coste beneficio para la implantación de contadores inteligentes de gas en España son negativos.

Los resultados del modelo empleado en el análisis coste beneficio para el escenario de implantación más favorable en el mercado español dan un valor actualizado neto negativo de -159 millones de euros.

La introducción de un plan de sustitución de contadores tradicionales por contadores inteligentes de gas requeriría un incremento en las tarifas de alquiler de contadores, ya que los ahorros del distribuidor en el proceso de lectura tradicional (con una diferencia aproximada de 1 euro/año por contador) no compensan los costes de inversión necesarios para la sustitución de los contadores tradicionales (unos 100 euros por contador). Si esta diferencia tuviera una rentabilidad positiva para el distribuidor, no sería necesaria ninguna obligación legal para su implantación.

Los planes piloto realizados en España (en torno a 5.000 contadores) plantean grandes incertidumbres en relación con los costes, robustez y fiabilidad de las soluciones técnicas analizadas, lo que podría suponer un menor ahorro de costes que el considerado en el estudio, o incluso un incremento de costes de la lectura.

El análisis coste beneficio considera un ahorro de costes por la disminución del consumo de los clientes del grupo 3 de un 0,5% (ahorro energético), que se atribuye a cambio de hábitos del consumidor, inducido por la mejor información facilitada al consumidor sobre su consumo de gas.

Se trata de un ahorro energético inducido o indirecto, por lo que se podría conseguir un efecto superior y más eficiente a través de medidas directas de ahorro energético: mejoras en el aislamiento de los edificios, instalación de calderas de gas de mayor rendimiento y con termostato y programador para la regulación de la temperatura (calderas de gas inteligentes).

Quinta. Se recomienda optar por una estrategia conservadora (“wait and see”), fomentando el desarrollo de pruebas piloto a pequeña escala, pero sin obligar regulatoriamente a la instalación de contadores inteligentes de gas, dejando al mercado la libertad de elección de la tecnología de medición.

A la vista de los resultados del estudio, se recomienda optar por una estrategia conservadora evitando tomar actualmente la decisión de sustituir los contadores en función de hipótesis de reducción de costes o de mejoras tecnológicas futuras que podrían no cumplirse, con el consiguiente perjuicio para los consumidores de gas.

Esta alternativa (permitir pero no obligar a su instalación) es coherente con un desarrollo de la tecnología basado en un entorno competitivo o de mercado, en el que es el mercado el que elige las tecnologías empleadas y no el regulador.¹

Igualmente, la ampliación de la telemedida actual a los consumidores industriales que no alcancen los actuales umbrales de consumo que exigen su implantación, debería considerarse como una elección voluntaria de los consumidores, ya que no aporta mejoras en la operación de la red.

No obstante, se considera recomendable el fomento de planes piloto de implantación de contadores inteligentes de gas a pequeña escala, en áreas entre 1.000 y 5.000 consumidores, para profundizar en el análisis de esta tecnología.

En este sentido, en los próximos años puede haber información mucho más fiable de los costes y beneficios de los países que han aprobado planes de implantación de los contadores de gas inteligentes, así como de la viabilidad de los calendarios de sustitución, probablemente demasiado optimistas.

¹ Por ejemplo, una alternativa tecnológica que podría instalarse de manera individual para los consumidores interesados (a su coste) sería la instalación de un contador de gas con comunicación wifi con el PC del consumidor, lo que le permitiría disponer de la información de su consumo de gas en tiempo real. Esta alternativa no incluiría la funcionalidad de lectura remota del consumo de gas por el distribuidor.

La estrategia conservadora “wait and see” (esperar a ver qué pasa) siempre permite volver a evaluar la posibilidad de implantación de los contadores inteligentes de gas en el futuro, por lo que es la alternativa de menor riesgo económico.



Comisión

Nacional

de Energía

ANÁLISIS COSTE BENEFICIO DE LA IMPLANTACIÓN DE CONTADORES DE GAS INTELIGENTES EN ESPAÑA

PARTE 1

- **PLAN DE ACTUACIONES Y METODOLOGÍA DEL ESTUDIO**
- **FUNCIONALIDADES Y TECNOLOGÍAS DISPONIBLES**
- **CARACTERIZACIÓN DEL MERCADO Y DEL PARQUE DE CONTADORES DE ESPAÑA**
- **EXPERIENCIAS INTERNACIONALES EN EUROPA Y ESPAÑA**

24 de noviembre de 2011

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	6
2	LEGISLACIÓN EUROPEA Y NACIONAL	6
3	PLAN DE ACTUACIONES.....	8
4	METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE COSTES Y BENEFICIOS.....	9
4.1	Introducción	9
4.2	Etapas del análisis de costes y beneficios	9
4.2.1	Análisis de la situación actual del parque de contadores y de las características de la industria del gas en España	10
4.2.2	Definición de la metodología general del análisis coste – beneficio	12
4.2.3	Establecimiento de las bases del modelo	13
4.2.4	Definición de los escenarios objeto del análisis coste – beneficio	14
4.2.5	Identificación de todos los costes y beneficios a lo largo de la cadena de valor y cuantificación en el horizonte temporal.....	18
4.2.6	Identificar costes y beneficios de cada parte interesada.....	19
4.3	Resultados del análisis y resumen de la metodología.....	22
5	FUNCIONALIDADES Y TECNOLOGÍA DISPONIBLE.....	23
5.1	Funcionalidades de los contadores inteligentes de gas	23
5.2	Modelos de contadores inteligentes de gas	26
5.3	Tecnología y Sistemas de comunicación	30
5.4	Resumen de tecnologías de comunicación	36
5.5	Diferencias entre los contadores inteligentes en gas y electricidad	36
6	CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO DE GAS ESPAÑOL.....	38
6.1	Caracterización de los clientes de gas por presión de suministro y escalón de consumo	38
6.2	Previsiones de evolución del número de consumidores.....	42
7.	SITUACIÓN ACTUAL DEL PARQUE DE CONTADORES EN ESPAÑA.....	44
7.1.	Petición de información a los distribuidores	44
7.2.	Datos del parque de contadores	44
7.3.	Datos de costes de los contadores tradicionales y de las operaciones de lectura.....	48
8.	EXPERIENCIAS EN EUROPA Y EN ESPAÑA	50
8.1.	Experiencias en Europa. Pruebas piloto.....	50

8.2. Análisis coste - beneficio en Francia y Reino Unido.....	51
8.3. Primeros planes de implantación aprobados por otros países. Italia.....	53
8.4. Proyectos europeos de armonización en sistemas de medición y protocolos de comunicaciones	54
8.5. Pruebas piloto en España: Gas Natural Distribución.....	55

ÍNDICE DE TABLAS E ILUSTRACIONES

Tabla 1. Características que favorecen la implantación de los contadores inteligentes	11
Tabla 2. Posibles escenarios en función del tipo de contador inteligente elegido	17
Tabla 3. Ejemplos de escenarios simplificados	17
Tabla 4. Principales costes y beneficios asociados a la instalación de contadores inteligentes	18
Tabla 5. Comparación de la utilidad de las funcionalidades de los contadores inteligentes en el sector de gas y de la electricidad	37
Tabla 6. Nº de Clientes de Gas Natural a finales de año 2010. Diferenciando por grupos de consumo	39
Tabla 7. Consumo de Gas Natural en el año 2010 (en MWh). Diferenciando por grupos de consumo	40
Tabla 8. Evolución del Consumo Unitario de gas natural del Grupo 3 en el periodo 2003-2010	40
Tabla 9. Ratios de consumo de Gas Natural por Cliente y Grupo de Peaje en el Año 2010 (en MWh/Cliente). Diferenciado por grupos tarifarios y provincias.	41
Ilustración 1. Plan de actuaciones	8
Ilustración 2. Metodología de Costes y Beneficios	10
Ilustración 3. Componentes del Retrofit kit, instalado en un contador de gas actual	15
Ilustración 4. Factores claves del análisis de costes y beneficios	22
Ilustración 5. Esquema de transmisión de datos	23
Ilustración 6. Contador de gas inteligente con una válvula de corte remoto	25
Ilustración 7. Interruptor de lengüeta, activado por el imán incorporado en el mecanismo del contador.	27
Ilustración 8. Componentes del Retrofit kit	27
Ilustración 9. Contadores inteligentes	29
Ilustración 10. Detalle de un contador de gas inteligente con una válvula de cierre	29
Ilustración 11. Comunicación directa del contador con el sistema de información del distribuidor	31
Ilustración 12. Comunicación del contador al concentrador y del concentrador al sistema de información del distribuidor	32

Ilustración 13. Comunicación de los contadores de gas y electricidad con un concentrador compartido para ambos servicios 34

Ilustración 14. Comunicación de los contadores de gas con los contadores eléctricos, y de éstos hasta una estación de transformación secundaria. 35

1 INTRODUCCIÓN

La aplicación de las nuevas tecnologías de comunicación a la medición del consumo energético permite a los consumidores disponer de información mucho más frecuente y precisa de su consumo individual de energía y su coste. Esta información puede permitir a los consumidores administrar mejor su consumo y fomentar el ahorro energético.

En julio de 2010, por medio de la Orden ITC 1890/2010, se encarga a la CNE la realización de un estudio sobre la utilización de contadores inteligentes en el ámbito del suministro a consumidores domésticos y comerciales de gas natural, así como la posible ampliación de los equipos de telemedida para consumidores industriales.

La decisión de implementar contadores inteligentes de gas necesita estar basada en un completo análisis económico que refleje un balance entre los costes y beneficios de todos los agentes implicados en la cadena de gas: transportistas, distribuidores, comercializadores y consumidores, para calcular si su implantación es beneficiosa para el conjunto de la sociedad.

En este primer informe se describe la propuesta de actuaciones para la realización del estudio coste-beneficio y se desarrolla la metodología para llevar a cabo dicho análisis.

En un segundo capítulo de este estudio se analiza la tecnología actual de los contadores de gas inteligentes y los sistemas de comunicación disponibles.

2 LEGISLACIÓN EUROPEA Y NACIONAL

La Directiva 2009/73/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009, sobre normas comunes para el mercado interior del gas natural, introduce, en su anexo I Medidas de protección del consumidor, la obligación de que los Estados Miembros analicen la utilización de sistemas de contador inteligente, cuya implantación podrá estar condicionada al resultado de una evaluación económica de los costes y beneficios de su implantación:

2. Los Estados miembros garantizarán la utilización de sistemas de contador inteligente que contribuirán a la participación activa de los consumidores en el mercado de suministro de gas. La aplicación de estos sistemas de medición podrá ser objeto de una evaluación económica de todos los costes y beneficios a largo plazo para el mercado y el consumidor, o del método de medición inteligente que sea económicamente razonable y rentable y del plazo viable para su distribución.

Dicha evaluación se llevará a cabo a más tardar el 3 de septiembre de 2012.

Sobre la base de dicha evaluación, los Estados miembros o cualquier autoridad competente que aquellos designen prepararán un calendario para la aplicación de sistemas de contador inteligente.

Los Estados miembros o cualquier autoridad competente que designen garantizarán la interoperabilidad de los sistemas de medición que se van a utilizar en sus territorios respectivos, y tendrán debidamente en cuenta el uso de las

normas y mejores prácticas apropiadas, así como la importancia del desarrollo del mercado interior del gas natural.

Esta misma previsión se muestra en la Directiva eléctrica 2009/72/CE, que incluye un párrafo adicional:

Cuando se evalúe positivamente la provisión de contadores inteligentes, se equipará, para 2020, al menos al 80 % de los consumidores con sistemas de contador inteligente.

En julio de 2010, por medio de la Orden ITC 1890/2010, se encarga a la CNE la realización de un estudio sobre la utilización de contadores inteligentes en el ámbito del suministro a consumidores domésticos y comerciales, así como la posible ampliación de los equipos de telemedida para consumidores industriales.

Disposición adicional tercera. Mejora de la medición y aplicación de los contadores inteligentes.

1. Antes del 1 de enero de 2012, la Comisión Nacional de Energía elaborará un estudio sobre la ampliación de la obligación de disponer de equipos de telemedida por parte de los consumidores industriales y sobre la utilización de contadores inteligentes en el ámbito del suministro a consumidores domésticos y comerciales. El estudio incluirá un análisis de los costes y beneficios y una propuesta de implantación, que incluirá al menos umbrales mínimos de consumo, prestaciones de los equipos, compatibilidad con otros contadores, interoperabilidad con equipamientos informáticos y electrónicos domésticos, modalidades de uso (propiedad y arrendamiento) y aplicación de protocolos de comunicación normalizados.

2. Asimismo, dicho estudio incluirá un análisis sobre la conveniencia de la ampliación del número de equipos de medida en los puntos de conexión de la red de transporte con la red de distribución, así como en los puntos de conexión entre distribuciones en cascada. El estudio incluirá una evaluación de los costes y beneficios y una propuesta de implantación, que incluirá al menos umbrales mínimos de consumo y de población de los municipios.

Por otra parte, en relación con el sector eléctrico, la Orden ITC 3860/2007 estableció en su disposición adicional primera el despliegue progresivo de los contadores eléctricos con discriminación horaria y telegestión, con carácter progresivo hasta alcanzar el 100% del parque de contadores en el año 2018.

Los beneficios esperados de implementar contadores inteligentes de gas son menores que en el sector eléctrico debido que el gas tiene menos aplicaciones domésticas (básicamente, calefacción, generación de agua caliente y cocina) y no existen beneficios por la modulación del consumo: el consumidor de gas no puede obtener beneficios de trasladar el consumo de gas de horas pico a horas valle como en el mercado eléctrico, desplazando el consumo eléctrico hacia periodos horarios de menor coste de la generación eléctrica, ya que en el caso del gas, el coste de importación es el mismo con independencia del periodo horario en el que se consuma.

3 PLAN DE ACTUACIONES

El plan de actuaciones propuesto para analizar los costes y beneficios de la implementación de contadores inteligentes de gas en España es el siguiente:

Parte 1. *Analizar el estado actual de la tecnología de los contadores inteligentes de gas.* Es necesario analizar las tecnologías de contadores para ver que funcionalidades hay disponibles y sus implicaciones de cara a la posible implementación de las diferentes opciones.

Parte 2. *Analizar con los distribuidores de gas las funcionalidades mínimas y escenarios a utilizar en el análisis coste beneficio.* Las funcionalidades mínimas y los posibles escenarios a analizar se deben definir previamente a la realización del análisis coste - beneficio. Los posibles escenarios deben contemplar parámetros como las funcionalidades requeridas, el número de contadores a instalar, el tiempo de instalación, la regulación, etc.

Parte 3. *Recoger información de los agentes* (distribuidores, comercializadores, fabricantes de equipos). La realización del análisis requiere información sobre:

- Situación actual del parque de contadores en España
- Experiencias piloto realizadas en España
- Definición de los caso base para analizar
- Información de costes

Parte 4. *Desarrollar el análisis de costes y beneficios.* El análisis de costes y beneficios se realizará con base en la metodología de cálculo del valor actualizado neto, descrita en la siguiente sección.

Plan de actuaciones

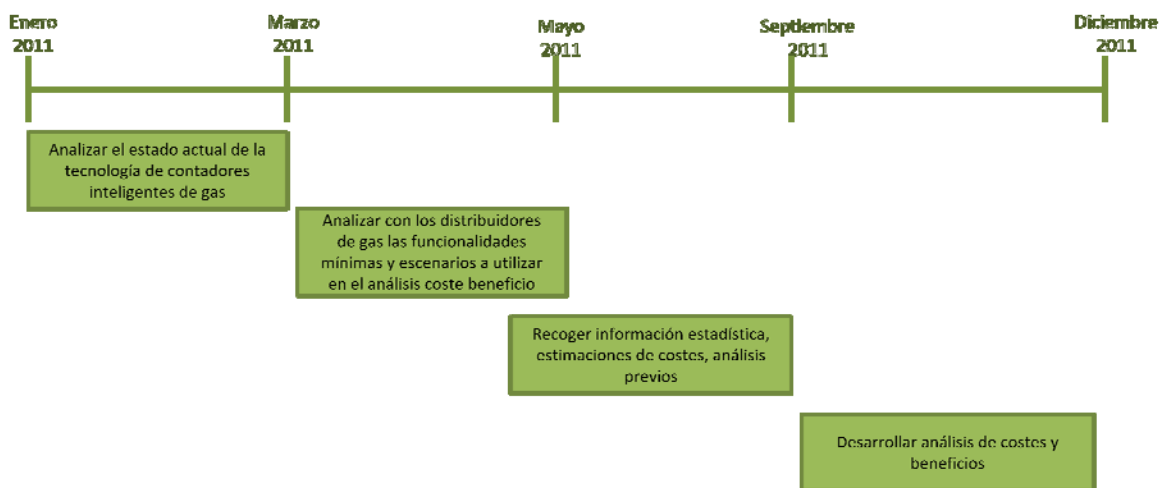


Ilustración 1. Plan de actuaciones

4 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO DE COSTES Y BENEFICIOS

4.1 *Introducción*

La Directiva 2009/73/EC menciona específicamente la posibilidad de condicionar la implantación de los contadores inteligentes de gas al resultado de una evaluación económica de los costes y beneficios.

De acuerdo con las recomendaciones de ERGEG, este análisis coste – beneficio debe tener en cuenta los costes y beneficios que tiene la implantación de los contadores inteligentes de todos los agentes implicados en la cadena de gas: transportistas, distribuidores, comercializadores y consumidores.

El objetivo del análisis coste – beneficio es analizar la rentabilidad de las diferentes alternativas, para ver si los beneficios superan los costes. La metodología consiste en calcular el valor presente o valor actualizado neto de los costes y beneficios.

4.2 *Etapas del análisis de costes y beneficios*

El objetivo principal de este análisis es valorar la implementación de contadores inteligentes de gas en España en comparación con el caso base: mantener los contadores de gas existentes hasta ahora.

Adicionalmente el análisis de costes y beneficios puede permitir la detección de posibles asimetrías en la distribución de costes y beneficios entre las partes interesadas (distribuidores, comercializadores, consumidores y otros interesados).

El resultado del Análisis de costes y beneficios dependerá en gran parte del escenario seleccionado como: funcionalidades y tecnología de los contadores, periodo de implementación y número de contadores a instalar.

Los distribuidores, como partes responsables del despliegue e inversión en contadores inteligentes, necesitan recuperar las inversiones realizadas y recibir una rentabilidad razonable por dichas inversiones. La recuperación de la inversión de los distribuidores puede proceder de los ingresos por alquiler de los contadores y de los ahorros potenciales asociados a optimización de los procesos de lectura.

Además, la metodología debe asegurar que el modelo de coste / beneficio se ajuste a las características nacionales de la industria del gas, la infraestructura del gas, la regulación nacional y la climatología.

La ilustración 2 nos da una vista esquemática de los pasos a seguir para el análisis de costes y beneficios. Cada etapa se explicará con más detalle en las siguientes secciones.

Ilustración 2. Metodología de Costes y Beneficios

4.2.1 Análisis de la situación actual del parque de contadores y de las características de la industria del gas en España

Con carácter previo a la evaluación del análisis de costes y beneficios, es necesario analizar la situación actual del parque de contadores de gas en España, el número de consumidores y las características del consumo de gas.

Muchos de los factores que influyen en el análisis de costes y beneficios pueden tener características diferentes en distintos países. Por ejemplo, en países de clima cálido el consumo de gas unitario por cliente es menor; por lo tanto, los ahorros potenciales son inferiores en comparación con países de clima más frío.

Estas diferencias pueden hacer que el resultado del análisis coste / beneficio de la implantación de los contadores de gas inteligentes no sea el mismo en todos los países, incluso que el resultado del análisis pueda ser favorable a su implantación en unos países y no aconsejable en otros.

La siguiente tabla muestra un resumen con diferentes características locales que pueden influir, de manera determinante, en el resultado del análisis coste - beneficio

Factores que favorecen la implantación de los contadores inteligentes de gas	Consideraciones
Alto consumo unitario de gas	- Los beneficios son mayores cuanto mayor sea el gasto en el consumo de gas
Crecimiento del número de consumidores de gas	- Es menos costosa la instalación inicial de contadores inteligentes en edificios nuevos, en comparación con la sustitución de equipos
Altos costes del proceso actual de lectura	- Los ahorros en costes de lectura son mayores para aquellos consumidores cuyos costes de lectura son altos (dispersos, contadores ubicados dentro de la vivienda)... - Pero los costes de instalación y mantenimiento de equipos para estos consumidores puede ser más altos
Edad de los contadores convencionales	- La instalación de los nuevos contadores inteligentes es más rentable si los contadores actuales ya están amortizados y cercanos al final de su vida útil
Propiedad de los contadores del distribuidor (en alquiler)	- Si los contadores no son propiedad de los distribuidores, se pueden presentar obstáculos para la instalación
Bajos costes de instalación y mantenimiento de los nuevos contadores	- Cuanto más bajos sean los costes de instalación y mantenimiento de los nuevos contadores, es más factible que el análisis de coste beneficio sea positivo.
Elasticidad del consumo frente a variaciones de precios	Algunos consumidores podrían desplazar su consumo de gas del periodo invernal al periodo estival

Tabla 1. Características que favorecen la implantación de los contadores inteligentes

Por todo ello, es necesario analizar las características actuales de la situación en España.

Los principales datos de partida a tener en cuenta en el análisis son los siguientes:

- **Características del parque de contadores actuales de gas:**
 - ✓ Ubicación del cliente en zonas urbanas o rurales
 - ✓ Ubicación del contador en vivienda o en recinto centralizado de contadores,
 - ✓ Antigüedad de los contadores instalados. Vida útil restante.
 - ✓ Previsiones actuales de reemplazo de contadores por finalización de la vida útil
 - ✓ Régimen de propiedad o de alquiler del contador.
 - ✓ Costes actuales de las operaciones de lectura de los contadores. Son diferentes en función de la obligación de periodicidad de las lecturas reales.
- **Características del mercado y utilización del gas:**
 - ✓ Número de clientes domésticos en cada rango de consumo
 - ✓ Consumo unitario de los clientes, por rangos de consumo, y coste relativo del contador frente al coste del consumo de gas
 - ✓ Estimaciones de evolución del mercado (número de clientes y evolución del consumo unitario)
 - ✓ Volumen de consumo de gas: en términos absolutos, la cantidad de gas consumido por cada cliente y en total.
- **Características de la regulación de los procesos de medición y lectura**
 - ✓ Agentes responsables de la realización de la medición y lectura del consumo (en España, los distribuidores)
 - ✓ Agentes responsables de la instalación de los contadores y/o del alquiler de los mismos a los consumidores

- ✓ Obligaciones de realizar lecturas reales a los clientes de gas (periodicidad de las lecturas)

La CNE dispone de abundante información sobre las características del mercado de gas (número de consumidores, consumo unitario, etc), por lo que para la realización del estudio es preciso sólo recabar información a todos los distribuidores de las características del parque actual de contadores de gas.

4.2.2 Definición de la metodología general del análisis coste – beneficio

El objetivo del análisis coste- beneficio es analizar la rentabilidad de diferentes alternativas o escenarios de inversión, para ver si los beneficios superan los costes.

Con carácter general, un análisis coste- beneficio implica el cálculo de un indicador clave: el Valor Actualizado o Presente Neto (VAN). Adicionalmente, podría también usarse la Tasa Interna de Retorno (TIR) para generar una imagen clara del impacto que tiene la implementación de contadores inteligentes de gas para cada uno de los agentes implicados, en particular para los que deben realizar las inversiones en los mismos.

Valor Actualizado o Presente Neto (VAN): El VAN es la suma de flujos futuros de coste y beneficio ajustados según el valor en el tiempo del dinero (a una tasa de descuento específica).

El VAN proporciona el resultado global esperado del análisis coste beneficio, y por lo tanto refleja de manera general la efectividad para el conjunto de la sociedad de la implementación de los contadores de gas inteligentes.

El análisis puede dividirse en dos etapas: la primera es calcular si el resultado global coste-beneficio de la implementación de contadores de gas inteligentes es positivo o negativo.

- Si el resultado de un escenario da un VAN negativo, debe desestimarse la implantación de los contadores de gas inteligentes.
- Si el resultado global concluye que un escenario tiene un VAN positivo, este indicador señala la conveniencia de la plena implementación de los contadores inteligentes de gas para el conjunto de la sociedad y por lo tanto ésta debe ser llevada a cabo. En caso de que se consideren varias opciones y escenarios, la opción con mayor VAN debe ser la opción preferida.

En este caso, es preciso realizar una segunda etapa que consiste en calcular el resultado individual coste-beneficio para cada grupo de agentes: transportistas, distribuidores, comercializadores y consumidores.

Es posible que este resultado del VAN sea positivo para algún agente y negativo para otro, por lo que el modelo deberá calcular las compensaciones financieras o modificaciones en el alquiler de los contadores (reasignación de costes), a efectos de repartir equitativamente los beneficios netos de la implantación de los contadores entre todos los agentes, sin que ninguno de ellos salga perjudicado.

A priori, es perfectamente posible que el resultado del análisis suponga una rebaja de las tarifas de alquiler de contadores (si el distribuidor obtiene importantes ahorros de costes actuales de los procesos de lectura) o una subida de las mismas a los consumidores (si los ahorros de costes del distribuidor no compensaran la rentabilidad de la inversión). En este último caso, el consumidor debería hacer frente a un incremento del coste de alquiler, o un pago por la instalación del contador, con el límite de los beneficios que se atribuyan al consumidor por las mejoras en la información de consumo. Por tanto, las hipótesis de atribución de costes y beneficios a cada agente deben ser rigurosas.

De manera complementaria, también puede realizarse el cálculo de la tasa interna de retorno (TIR) para identificar la rentabilidad de la inversión por parte del agente que debe efectuar dichas inversiones (en España, los distribuidores).

Tanto el cálculo del VAN como el cálculo de la TIR requieren la fijación de una tasa de descuento específica para la realización de los cálculos. Para el cálculo de la rentabilidad de las inversiones a realizar por los distribuidores, es conveniente el empleo del método de Coste de Capital Promedio Ponderado (WACC, por sus siglas en inglés).

4.2.3 Establecimiento de las bases del modelo

Para la realización del análisis coste – beneficio, se establecen las siguientes consideraciones:

- *Punto de partida o de referencia:* Los costes y beneficios serán medidos con respecto a un punto temporal de referencia, teniendo en cuenta las tecnologías y funcionalidades disponibles, así como las características actuales del parque de contadores.
- *Periodo de evaluación:* duración del análisis y fecha de terminación. Esta metodología sugiere calcular la duración como el periodo de implementación más la vida útil del contador. Por ejemplo si la implementación dura 15 años, y el contador dura otros 15, entonces el periodo de evaluación sería 30 años, o en caso de calcular un periodo inferior, se tendrá en cuenta el valor residual del contador. De esta forma, podrán calcularse todos los beneficios y costes hasta el último contador instalado.
- *Partes interesadas (agentes) a ser incluidas en el análisis:* por motivos de simplicidad, esta metodología calculará los costes y beneficios de los sujetos del sistema gasista: *transportistas, distribuidores, comercializadores y consumidores* mientras que el grupo *otras partes interesadas* incluirán fabricantes de contadores inteligentes, empresas e instaladores de equipos y operadores de servicios de telecomunicación.
- *Cálculo de las variaciones de costes y beneficios con respecto al caso base:* los costes y beneficios a ser considerados en el análisis son evaluados con respecto al caso base de no implementar contadores inteligentes de gas. Dos reglas generales

deben ser tenidas en cuenta cuando se desarrolla el análisis de costes y beneficios:

- ✓ Los costes y beneficios solo deben ser tenidos en cuenta en caso de que varíen con respecto al caso base y con respecto al escenario de implementación de contadores inteligentes de gas.
 - ✓ Se debe tener en cuenta las posibles pérdidas asociadas a la sustitución de contadores cuyo coste no haya sido aún amortizado por el distribuidor.
- *Fijación de la tasa de descuento* específica para la realización de los cálculos.

4.2.4 Definición de los escenarios objeto del análisis coste – beneficio

La segunda etapa del análisis consiste en la definición de los escenarios de implantación que van a ser objeto del análisis coste – beneficio.

La definición de un escenario debe contemplar la elección de un conjunto de parámetros básicos, debiendo elegirse para el análisis detallado aquellos escenarios en los que se prevén menores costes de implantación o mayores ahorros potenciales, con vistas a obtener como resultado el beneficio del escenario óptimo de implantación de los contadores:

- Definición del porcentaje de contadores inteligentes a instalar

El análisis de la implantación de los contadores inteligentes está orientado, en principio, a considerar su instalación generalizada a una gran mayoría de los consumidores domésticos, de manera que cualquier consumidor pueda beneficiarse de las mejoras en la información de su consumo. Sin embargo, un escenario de implantación al 100 % de los consumidores puede ser mucho más costoso que escenarios de implantación menos ambiciosos, por ejemplo del 80% de los consumidores.

En función de las características del consumidor, la implantación de un contador inteligente puede tener mayores ventajas cuanto mayor es su consumo de gas; desde el punto de vista de los distribuidores, como responsables de la implantación de los contadores y la realización de las lecturas, las mayores ventajas se obtienen de su implantación a nuevos consumidores, o en aquellas localizaciones en los que los costes de lectura actuales son superiores (contadores en vivienda).

Igualmente, debe analizarse si la instalación de estos contadores a los consumidores es voluntaria (para todos los consumidores que lo soliciten) u obligatoria (obligando a su instalación a través de la regulación). Se podría optar por una instalación voluntaria en caso de que los costes de alquiler del contador inteligente superaran a los costes actuales de los contadores de gas, dejando así a los consumidores la libertad de elección, evitando de esta manera que sea el regulador el que analice los “beneficios potenciales” que obtiene cada consumidor por la implantación de estos contadores.

- Periodo temporal y velocidad de implantación de los contadores inteligentes.

Posibles escenarios a considerar serían la implantación gradual en un periodo amplio (10 a 20 años) aprovechando la finalización de la vida útil de los contadores convencionales o implantación acelerada, de manera sistemática y en un periodo de tiempo corto (5 años) de los contadores a todos los consumidores. En su caso, se puede analizar la posibilidad de realizar actuaciones de implantación combinadas para diferentes servicios (gas y electricidad), siempre que permitan ahorros de costes.

- **Funcionalidades requeridas** de los contadores inteligentes de gas: características técnicas y modelo de comunicaciones.

Fundamentalmente, en relación con los equipos actuales de contaje, se pueden distinguir tres escenarios diferentes:

- o Contador actual+ retrofit kit, que consistiría en la instalación de un “kit” a los contadores actuales, que permitiría el almacenamiento y la lectura remota de los consumos de gas.



Ilustración 3. Componentes del Retrofit kit, instalado en un contador de gas actual

- o Contador inteligente nuevo, en el que se sustituirían los contadores actuales por contadores inteligentes, con sistemas de comunicación de doble vía.



- o Contador inteligente nuevo y monitor de información para el consumidor, en el que además de la sustitución de los contadores actuales por contadores inteligentes, se instalaría un monitor de información en el domicilio del consumidor, que recibiría datos del contador de gas, y que permitiría conocer, en tiempo real, los datos de su consumo energético.



En la siguiente tabla se muestran las características de estos escenarios

	Básico	Intermedio	Máximo
Equipos	Contador convencional ya instalado + Retrofit kit	Contador inteligente (nuevo)	Contador inteligente (nuevo) + Monitor de información para el consumidor
Funcionalidades del contador	- Medición del consumo - Almacenamiento de datos (día, semana, mes...)	- Medición del consumo - Almacenamiento de datos (día, semana, mes...)	- Medición del consumo - Almacenamiento de datos (día, semana, mes...) - Válvula de cierre - Información del coste de la energía
Comunicaciones	- Alarmas (antifraude, consumo excesivo) - Una vía de comunicación	- Integradas - Alarmas (antifraude, consumo excesivo) - Comunicación doble vía	- Integradas - Alarmas (antifraude, consumo excesivo) - Comunicación doble vía
Instalación	- Retrofit - Concentrador	- Contador inteligente - Concentrador	- Contador inteligente - Monitor de información para el consumidor - Concentrador
Sistemas de Información	- Red de comunicación - Sistema de administración	- Red de comunicación - Sistema de administración	- Red de comunicación - Sistema de administración - Conexión con el sistema de tarifas y facturación
Servicios	- Los consumidores pueden revisar su consumo en internet	- Los consumidores pueden revisar su consumo en internet	- Los consumidores pueden conocer su consumo a través de un monitor instalado en su vivienda

Tabla 2. Posibles escenarios en función del tipo de contador inteligente elegido

A modo de resumen de este apartado, los escenarios objeto de análisis se basan en combinaciones de tres variables principales: elección del tipo de contador inteligente, porcentaje de consumidores a los que se instalan los contadores inteligentes y periodo temporal de instalación

La siguiente muestra un ejemplos de escenarios simplificados.

		Escenarios simplificados		
		Básico	Intermedio	Máximo
1.Funcionalidades requeridas	A definir por la regulación	Contador convencional con retrofit kit	Contador con algunas opciones y comunicación doble vía	Contador con todas las funcionalidades posibles + monitor
2.Selección del consumidor	Selección de consumidores y priorización	0-25% del total	25-80% del total	80-100% del total
3.Tiempo de instalación	Comienzo y velocidad de instalación de los contadores inteligentes	Implantación lenta en espera de mejoras tecnológicas (wait and see)	Reemplazo de contadores que finalizan vida útil o nuevas edificaciones	Sustitución rápida de todos los contadores actuales (pronto y rápido)
4.Regulación	Implicaciones en la regulación actual y nueva regulación necesaria	Basado en la regulación actual (sin cambios tarifa alquiler)	Con cambios en la tarifa de alquiler del contador	Con cambios en la tarifa de alquiler del contador

Tabla 3. Ejemplos de escenarios simplificados

4.2.5 Identificación de todos los costes y beneficios a lo largo de la cadena de valor y cuantificación en el horizonte temporal

La parte más difícil e importante para la realización del análisis es la identificación y evaluación de todos los costes y beneficios resultantes de la implementación de los contadores inteligentes, y su periodificación en el tiempo. Todos los flujos de caja del proyecto (tanto beneficios como costes) que ocurran en diferentes instantes de tiempo deben ser expresados en términos de su "valor actual".

La tabla siguiente muestra la lista general de costes y beneficios asociados con la introducción de contadores inteligentes de gas para el sistema de gas natural. Estos costes y beneficios necesitan ser calculados cuidadosamente en términos monetarios, ya que esta evaluación es la fase clave del estudio.

Costes	Beneficios
• Equipos de contadores de gas • Costes de instalación (domicilio del cliente) • Costes de los sistemas de comunicación • Costes de sistemas informáticos • Costes de mantenimiento y operación • Costes de comunicación de datos • Costes administrativos • Deseconomías por la coexistencia de dos sistemas de lectura distintos (costes de lectura de los contadores convencionales que quedan)	• Mejor información de consumo y coste de la energía para los consumidores de gas • Mejor conocimiento de los volúmenes de gas consumidos por distribuidores y comercializadores – Mejora en la detección de fraudes – Posibilidad de corte remoto a los impagados – Facturación con lecturas reales • Menos costes de lectura y pocas visitas especiales • Ahorros de consumo de gas por mejor información de los costes y por reducción en demanda • Mejora información de la operación de red • Mejoras en los procedimientos de cambio de suministrador

Tabla 4. Principales costes y beneficios asociados a la instalación de contadores inteligentes

Existen tres grupos generales de costes y beneficios:

1. *Costes/Beneficios Conocidos*: Aquellos que se expresan en términos monetarios, y de los que se encuentra fácilmente información disponible y hay un acuerdo general sobre su magnitud. Por ejemplo: los equipos involucrados en la tecnología de contadores inteligentes de gas y su coste de instalación.
2. *Costes/Beneficios estimados*: Aquellos que se expresan en términos monetarios pero no se consigue información exacta fácilmente o no hay un acuerdo sobre su valor. Por ejemplo los costes de operación y mantenimiento de los contadores inteligentes, o los ahorros en los procesos de lectura
3. *Costes/Beneficios Intangibles*: Aquellos costes y beneficios que no se expresan en términos monetarios, como son las mejoras en la información del consumo.

Una gran dificultad del estudio deriva de que la mayoría de los beneficios de la implantación de los contadores inteligentes son beneficios intangibles (por ejemplo, la mejora en la información de los consumidores de su consumo de gas, o la mejora en la

información del balance de gas de los comercializadores y el Gestor Técnico del Sistema por su balance de gas). Una posible valoración de estos beneficios intangibles sería el precio que el beneficiario está dispuesto a pagar por estas mejoras

4.2.6 Identificar costes y beneficios de cada parte interesada

A continuación se detallan los beneficios potenciales de la implantación de contadores inteligentes para los consumidores, comercializadores y distribuidores.

Los **beneficios potenciales para los clientes**, dependiendo del escenario y funcionalidades elegidas, pueden incluir:

- A) Mejora de la información del consumo. Los consumidores dispondrán de información más frecuente y detallada de sus patrones de consumo.
- B) Mejoras en la facturación. La facturación de los clientes se realiza en base a los datos de consumo real; desaparecen las facturas basadas en consumos estimados.
- C) Ahorro al disponer de mejor información de su consumo. Las interfaces entre los contadores inteligentes y el hogar podrían ayudar a los consumidores a controlar su consumo (y costes) y para promover su uso más eficiente
- D) Ahorro por desplazamiento del consumo a periodos de menor coste del gas. A diferencia del consumo eléctrico, el consumidor de gas no puede obtener beneficios de trasladar el consumo de gas de horas pico a horas valle de menor coste de la generación eléctrica.
- E) Mejoras en el proceso de cambio de suministrador. El proceso de cambio de suministrador se podría efectuar en cualquier momento, y en base a una lectura real del consumo.
- F) Mejoras en seguridad. La disponibilidad de funcionalidades para la desconexión del suministro a distancia por el distribuidor pueden mejorar la seguridad de los consumidores ante un aviso de olor a gas en un edificio.

Los **beneficios potenciales para los comercializadores**, dependiendo del escenario y funcionalidades elegidas, pueden incluir:

- A) Mejor información de los consumos de sus clientes.
- B) Mejor información de su balance diario de gas. Esta mejora es posible sólo para los contadores que se comuniquen diariamente con el distribuidor (lo que incrementa los gastos de comunicaciones y el mantenimiento de las baterías de los contadores de gas).

- C) Mayor frecuencia y calidad de los datos de facturación. Mayor frecuencia y mejor calidad de los datos de facturación ayudará a reducir las quejas de los clientes.
- D) Mejora en la gestión de bajas de consumo y cortes por impagos. Los contadores que disponen de la funcionalidad para la desconexión del suministro a distancia por el distribuidor pueden mejorar el proceso de cortes por impagos o bajas de consumo.
- E) Posibilidad de nuevos servicios o fórmulas de facturación del gas. La medición diaria del consumo posibilita a los comercializadores ofrecer precios en tiempo real y tarifas innovadoras (por ejemplo, basadas en la evolución del precio diario del gas en los mercados internacionales). Las interfaces entre los contadores inteligentes y el hogar podrían dar lugar a nuevos tipos de servicios de energía disponible para los clientes, para ayudar a controlar su consumo (y costes) y para promover su uso más eficiente

Los **beneficios potenciales para los propietarios de la red: distribuidores, transportistas y gestor técnico del sistema**, dependiendo del escenario y funcionalidades elegidas, pueden incluir:

- A) Ahorros en el proceso de lectura. Se debe analizar la diferencia de costes del proceso de lectura remota de los contadores inteligentes frente los costes de la lectura domiciliaria de los contadores actuales.
- B) Mejor información del consumo de los puntos de suministro
- C) Mejoras en la operación de la red. La operación de la red gasista requiere información en tiempo real. Los contadores domésticos inteligentes de gas no pueden proporcionar este servicio, por el enorme coste que supondría en sistemas de comunicación.
- D) Mejor información del balance diario de gas. Esta mejora es posible sólo para los contadores que se comuniquen diariamente con el distribuidor (lo que incrementa los gastos de comunicaciones y el mantenimiento de las baterías de los contadores de gas).
- E) Mejor información del balance mensual y mermas. Los contadores inteligentes dispondrán de información desglosada de consumos al menos con detalle diario, lo que puede facilitar la realización de balances mensuales, anuales o de mermas más precisos, al poder realizarse con datos de lectura real a final de cada periodo.
- F) Mejoras en la detección de fraude. Los contadores inteligentes hacen que sea más fácil de detectar fraudes o ausencias en el proceso de lectura (sobre todo cuando el contador está dentro del domicilio del consumidor).

- G) Mejora en la gestión de bajas de consumo y cortes por impagos. Los contadores que disponen de la funcionalidad para la desconexión del suministro a distancia por el distribuidor pueden mejorar el proceso de cortes por impagos o bajas de consumo. Sin embargo, por razones de seguridad, el proceso de activación del suministro puede requerir la visita física a la instalación.

Los **fabricantes de contadores inteligentes, empresas e instaladores de equipos y operadores de servicios de telecomunicación**, obtendrán beneficios derivados de las ventas de equipos o por los servicios prestados.

Los **beneficios potenciales para la sociedad en su conjunto** pueden incluir:

- A) Reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, por el ahorro y mejoras en la eficiencia del uso de gas. Las innovaciones en los servicios de suministro de gas y los precios puede contribuir a una reducción en el consumo y un uso más eficiente del gas en todo el sistema. Se considera que el mayor conocimiento de su consumo por parte de los clientes les ayudará a ajustar su uso del gas.

4.3 Resultados del análisis y resumen de la metodología

En la siguiente figura se resumen las etapas propuestas para la realización del análisis coste beneficio de la implantación de los contadores inteligentes.

Ilustración 4. Factores claves del análisis de costes y beneficios

Una vez realizadas todas las hipótesis de costes y beneficios, se debe calcular el análisis coste / beneficio para el conjunto de agentes de la cadena de gas (GTS, transportistas, distribuidores, comercializadores y consumidores), sumando los costes y beneficios de cada uno de ellos.

- Si el resultado del análisis coste / beneficio es negativo para el conjunto de la cadena de gas, la recomendación será la no sustitución del parque actual de contadores analógicos
- Si el resultado de este análisis coste /beneficio es positivo, se recomendará la aprobación de la sustitución de los contadores actuales por contadores inteligentes, y se realizará una imputación de costes y beneficios por agente, a efectos de distribuir los costes de la inversión necesaria entre todos los beneficiarios de la misma. En función de los resultados, la implantación de los contadores inteligentes podría suponer un aumento o una bajada de las tarifas de alquiler del contador

5 FUNCIONALIDADES Y TECNOLOGÍA DISPONIBLE

Los sistemas de medición avanzados o inteligentes consisten en equipos de medición o contadores que miden el consumo y equipos con capacidad de transmisión de los datos por una red de comunicación hasta un procesador que concentra y envía los datos al sistema de información del distribuidor.

También forman parte de los sistemas de medición inteligente los sistemas de comunicación que permiten la consulta de éstos datos por parte del consumidor, que pueden tener múltiples canales, entre otros, internet, monitor de información en casa, etc.

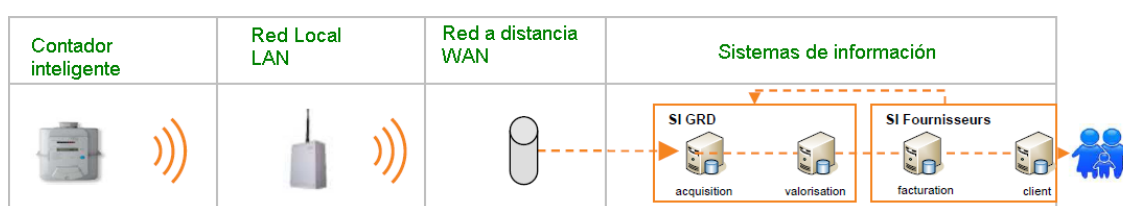


Ilustración 5. Esquema de transmisión de datos

La funcionalidad mínima de los contadores inteligentes es el permitir la lectura remota del consumo por parte del distribuidor. Sin embargo, en los últimos años, los sistemas de contaje inteligentes incorporan la posibilidad de nuevas e importantes funcionalidades, en particular la posibilidad de comunicación bidireccional, que permite al consumidor conocer su consumo en tiempo real.

En este capítulo se describen las posibles funcionalidades de los contadores inteligentes de gas, así como los sistemas o tecnologías de comunicación necesarios para su funcionamiento.

5.1 Funcionalidades de los contadores inteligentes de gas

El grupo coordinador de contadores inteligentes de la CEN-CENELEC-ETSI ha resumido las posibles funcionalidades de los contadores y las ha clasificado en 6 grupos:

- a) **Lectura remota.**
- b) **Comunicación doble vía.**
- c) **Sistemas de tarificación avanzados.**
- d) **Desconexión (conexión) remota del suministro.**
- e) **Comunicación con otros dispositivos.**
- f) **Envío información de consumo y facturación en tiempo real a una red local.**

a) Lectura remota.

Como ya se ha señalado, la funcionalidad mínima de los contadores inteligentes es el permitir la lectura remota del consumo por parte del distribuidor.

Los beneficios de esta funcionalidad incluyen lecturas más frecuentes, menos ausentes en el proceso de lectura (contadores en vivienda que no se pueden leer por no encontrarse el propietario en la vivienda en el momento de la lectura), mejor balance de demanda y suministro y facturación basada en consumo real del cliente y un menor coste en la lectura de contadores.

b) Comunicación doble vía.

La posibilidad de realizar comunicaciones de doble vía, no sólo en dirección del contador al distribuidor, sino también del distribuidor hacia el contador es una funcionalidad muy importante y necesaria para permitir la realización de las funcionalidades descritas en los siguientes apartados: conexión o desconexión remota, envío de información en tiempo real, etc. La comunicación doble vía también permite actualizar el software del contador.

Por otra parte, la mayor frecuencia de comunicaciones necesaria para la mayoría de las funcionalidades avanzadas reduce el tiempo de vida útil de la batería del contador, que deberá ser sustituida con mayor frecuencia.

c) Sistemas de tarificación avanzados.

El empleo de contadores inteligentes permite conocer el perfil temporal del consumo de energía del punto de consumo, y como consecuencia, permite la aplicación de sistemas de tarificación avanzados, como las tarifas nocturnas en el caso de la

electricidad, o incluso, la posibilidad de emplear tarifas basadas en el coste real de la energía en el mercado mayorista en tiempo real.

Los contadores inteligentes pueden facilitar la competencia en el mercado minorista a través de la innovación en tarifas y servicios. No obstante, el empleo de estos sistemas de tarificación tiene mucha más utilidad en el caso de la energía eléctrica que en el gas natural.

d) Desconexión (conexión) remota del suministro.

Los contadores de gas inteligentes pueden equiparse con una válvula de corte de activación remota, lo que permitiría al distribuidor reducir el tiempo necesario para la desconexión de una instalación en caso de baja del suministro de gas, en caso de incidentes de seguridad, o en caso de producirse un impago del consumo en el punto de suministro.

Una de las posibilidades adicionales de este sistema es que detecte incrementos excepcionales en el consumo de gas, que puedan ser notificados al distribuidor y activen el corte del suministro por razones de seguridad.



Ilustración 6. Contador de gas inteligente con una válvula de corte remoto

Por otra parte, en el caso del gas natural, la reactivación remota del suministro plantea problemas de seguridad, ya que la reglamentación técnica establece que la conexión del suministro sea realizada por el distribuidor, que debe realizar pruebas de estanqueidad de la instalación que requieren su presencia en el punto de suministro.

Por lo tanto, para el gas natural esta funcionalidad sólo es útil para las desconexiones del suministro, pero no para las conexiones.

e) Comunicación con otros dispositivos.

La comunicación del contador con otros aparatos permite la automatización del hogar, incluyendo el control remoto de los aparatos de consumo de gas, como por ejemplo la caldera de gas.

El incremento de la frecuencia de comunicación de los contadores de gas disminuye la vida útil de las baterías, por lo que no es recomendable su empleo para estas comunicaciones.

Para la automatización o encendido /apagado remoto de los sistemas de calefacción de gas natural, parece más adecuado que fuera la propia caldera de gas - que está conectada a la instalación eléctrica- la que dispusiera de un sistema de comunicación para la activación o desactivación remota (por ejemplo wifi a través de internet) y podría ser controlada a través de una aplicación diseñada por el propio fabricante de la calefacción.

f) Envío de información de consumo y facturación en tiempo real a una red local.

El envío de información de consumo en tiempo real a los consumidores permitiría una mejor administración de su consumo de energía, al disponer de acceso a los datos de consumo de manera inmediata, y poder analizar su consumo y el coste del suministro, al menos de forma aproximada.

Para el envío de la información al consumidor se puede instalar un monitor de información en el domicilio del consumidor, que recibiría datos del contador de gas, y que permitiría conocer, en tiempo real, los datos de su consumo energético.

Debe tenerse en cuenta que el dato medido por el contador de gas es el volumen de gas; la transformación de unidades de volumen a unidades de energía (kWh) no puede ser realizada directamente por el contador, ya que no dispone del valor del PCS del gas suministrado.

En cualquier caso, estos sistemas permiten la mejora de la información de su consumo a los consumidores, tanto en frecuencia como en nivel de detalle, y pueden contribuir a hacer un uso más eficiente de la energía.

5.2 Modelos de contadores inteligentes de gas

Esta sección describe los equipos técnicos de contadores inteligentes disponibles actualmente en el mercado, y las funcionalidades que proporcionan cada uno de ellos.

Como se ha descrito en la sección anterior, las funcionalidades pueden variar desde la funcionalidad básica, que es la de la lectura remota hasta las soluciones más complejas, como por ejemplo los que incorporan la conversión de temperatura y la instalación de una válvula de cierre que corte el suministro de gas.

Con carácter general, podemos diferenciar dos modelos distintos de contador avanzado o inteligente de gas natural:

i. Contador convencional + equipo de adaptación (retrofit kit).

Una gran parte de los contadores de gas instalados actualmente pueden adaptarse para permitir la lectura remota instalando, junto con el contador, un módulo denominado “retrofit kit”. En efecto, la mayoría de los contadores fabricados desde mediados de los años 90, están equipados con un pequeño imán incorporado en la última ruedecilla de conteo del mecanismo del contador. El giro de esta rueda del contador puede activar un interruptor de lengüeta ubicado en el “retrofit kit”, y se convierte así en un pulso digital.

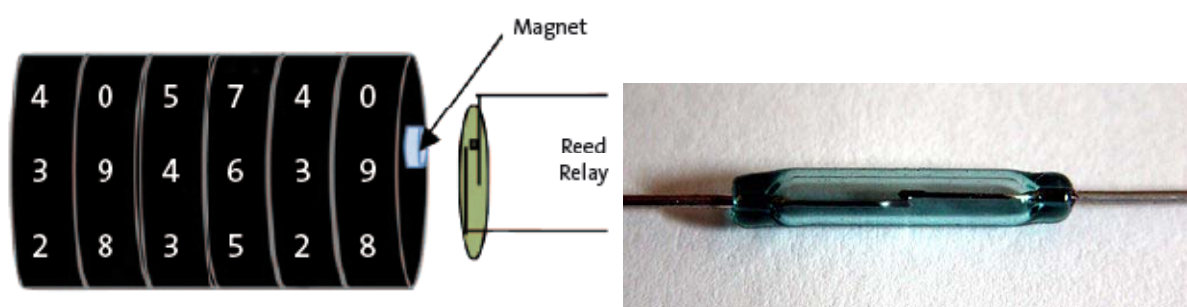


Ilustración 7. Interruptor de lengüeta, activado por el imán incorporado en el mecanismo del contador.

El coste de inversión de este módulo “retrofit kit” es inferior que el de sustitución del antiguo contador.

El retrofit kit está equipado de un emisor / receptor de radio que permite al contador enviar los datos a un concentrador a través de señales de radiofrecuencia (RF). El módulo está alimentado por pilas eléctricas de larga duración. La duración de las pilas puede depender de muchos factores, entre ellos el número de conexiones o envíos de datos al concentrador, por lo que el estudio también debe considerar el coste de sustitución de las pilas.

El retrofit kit está compuesto por las siguientes unidades: pulso de salida, modulo de comunicación y baterías (ver figura).

Para su instalación no es necesario cortar el suministro de gas, así que su instalación no requiere operaciones adicionales como prueba de estanqueidad de la instalación.



Ilustración 8. Componentes del Retrofit kit

La solución Retrofit Kit tiene la ventaja de no tener que reemplazar los contadores existentes. Como se ha señalado anteriormente, se trata de una solución de menor coste

de inversión, posiblemente de un tercio del coste de reemplazar los contadores existentes.

Las funcionalidades que pueden ser cubiertas por ésta solución son:

- a) *Lectura remota.*
- b) *Comunicación doble vía.*
- c) *Sistemas de tarificación avanzados.*
- d) *Envío información de consumo y facturación en tiempo real a una red local.*

Los modelos más sencillos únicamente permiten la lectura remota. Las lecturas pueden programarse para ser obtenidas en intervalos regulares (por ejemplo, una vez al mes), maximizando y haciendo predecible la duración de la batería. La duración máxima de la batería se estima en unos 15 años.

La disponibilidad de envío de la información de consumo en tiempo real requiere que el sistema esté habilitado para enviar y recibir mensajes de los contadores (comunicación bidireccional).

Sin embargo, el incremento de funcionalidades requeridas va a disminuir la duración de la batería. No obstante, la duración de la batería depende de muchos factores: temperatura de uso, temperatura del ambiente, humedad relativa, etc. además del número de veces que el módulo de radio frecuencia se conecta para transmitir datos; así que la duración real de las baterías es menor de 15 años en la mayoría de los casos.

Las funcionalidades no incluidas son:

- e) *Desconexión (conexión) remota del suministro.*
- f) *Comunicación con otros dispositivos.*

El empleo del retrofit kit no permite otras funcionalidades de los contadores inteligentes como conexión/desconexión a distancia o la conversión de temperatura.

ii. Nuevos contadores inteligentes

La sustitución del contador de gas por un nuevo contador inteligente permite la incorporación de todas las posibles funcionalidades de los nuevos contadores, si bien el coste puede ser mayor cuantas más funcionalidades se incorporen.

En particular, atendiendo a las funcionalidades que incorporan, se pueden distinguir los siguientes modelos de contadores inteligentes:

- 2.1. Nuevo contador adaptado con modulo de comunicación integrada.
- 2.2. Nuevo contador adaptado con modulo de comunicación + válvula de corte (ambas integradas).
- 2.3. Nuevo contador adaptado con modulo de comunicación + conversión de temperatura + válvula (integrados).
- 2.4. Nuevo contador adaptado con modulo de comunicación + conversión de temperatura (integrados).



Flonidan



Elster



Actaris



Landis

Ilustración 9. Contadores inteligentes



Ilustración 10. Detalle de un contador de gas inteligente con una válvula de cierre

La instalación de un nuevo contador sí requiere el corte a la instalación de gas, y por lo tanto, para la reanudación del suministro, también es necesario también el purgado de la instalación y la prueba de estanquidad.

Los nuevos contadores inteligentes pueden brindar toda clase de funcionalidades.

- a) *Lectura remota.*
- b) *Comunicación doble vía.*
- c) *Sistemas de tarificación avanzados.*
- d) *Desconexión (conexión) remota del suministro.*
- e) *Comunicación con otros dispositivos.*
- f) *Envío información de consumo y facturación en tiempo real a una red local.*

La habilitación del corte del suministro de gas requiere la instalación de una válvula de cierre, existiendo en el mercado modelos con y sin esta funcionalidad.

Adicionalmente, existen modelos que incorporan un medidor de temperatura, y que proporcionan el valor del volumen de gas corregido de las condiciones reales a las condiciones estándares, mejorando así la precisión de la medida.

Por último, los contadores incorporan un módulo de comunicación que se adaptan a la tecnología de comunicación que se vaya a emplear (Mbus, alámbrico o inalámbrico, etc). Los sistemas de comunicación se describen en el siguiente apartado.

5.3 *Tecnología y Sistemas de comunicación*

La tecnología y los sistemas de comunicación son los elementos clave para el funcionamiento de los sistemas de medición inteligente.

Los componentes necesarios para la transmisión de datos desde los puntos de consumo hasta los sistemas del distribuidor son cuatro:

- **Contador de gas:** Necesita disponer de un emisor / receptor de radiofrecuencia para su conexión de la red de comunicación
- **Concentrador:** recibe/envía la información desde/hasta todos los contadores que están conectados a la red.
- **Sistema de comunicación concentrador - distribuidor:** diversas alternativas o tecnologías de comunicación están disponibles, tales como: GPRS, GSM, PSTN, ADSL (xDSL) o PLC (solo en una subestación donde la red de energía pueda ser usada para comunicaciones), etc.
- **Sistema de gestión y administración de información del distribuidor:** incluye los programas (software) de gestión de envíos, bases de datos de almacenamiento de la información y herramientas de consulta.

El concentrador puede ser usado para más de un edificio, y cubrir áreas hasta 2 km², recogiendo datos de muchos puntos de suministro.

No obstante, en muchos casos es necesaria la instalación de equipos adicionales como los repetidores. Los repetidores son responsables de amplificar la señal de Radio Frecuencia, añadiendo más cobertura.

En general, la instalación de los repetidores y concentradores requiere la firma de acuerdos con los propietarios de los inmuebles para permitir su despliegue e instalación. Además, hay que tener en cuenta que todos los equipos que forman parte de la red de comunicación necesitan suministro de energía bien sea a través de la red eléctrica o a través de baterías.

Los modernos avances de la tecnología de telecomunicaciones permite el empleo de diferentes sistemas y arquitecturas para los sistemas de comunicación de datos. En los siguientes apartados se muestran las distintas posibilidades técnicas:

A) Comunicación directa del contador con el sistema de información del distribuidor

El sistema más sencillo de comunicación es la comunicación directa desde el contador al sistema de gestión a través de un módem o de un sistema de comunicación por telefonía móvil. El contador puede ser un contador convencional provisto de un modulo de conversión y comunicaciones, o un contador inteligente nuevo con módem incorporado.

Sólo hay dos niveles de comunicación en esta opción:

- Primer nivel de comunicación: Conexión del contador inteligente con un módem.
- Tercer nivel de comunicación: Comunicación desde el módem directamente al sistema de información del distribuidor. Esta comunicación puede ser hecha por diferentes medios de comunicación, GPRS - GSM, PSTN, xDSL, FO, etc., pero es la opción más común a través de GPRS / GSM.
- En esta opción no sería necesaria la instalación de concentrador ni repetidor.

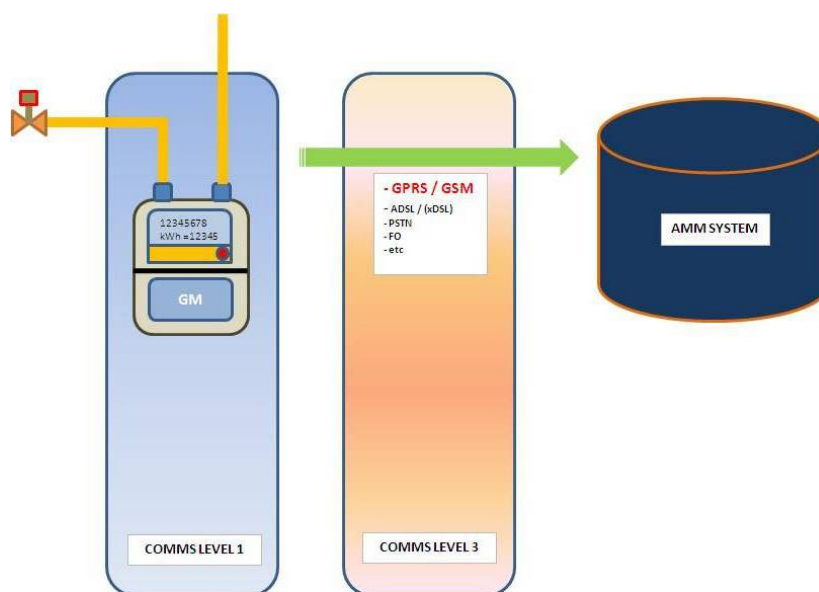


Ilustración 11. Comunicación directa del contador con el sistema de información del distribuidor

El módem puede estar integrado en el propio contador, por lo que los niveles de comunicación 1 y 3 se pueden superponer.

La comunicación con el sistema de información del distribuidor, se puede hacer de diferentes maneras, de acuerdo con las distintas posibilidades técnicas ofrecidas por las empresas de telecomunicaciones:

- GPRS: costes que deben tenerse en cuenta son: módem, tarjeta SIM, coste de mantenimiento, además del coste de la tarifa aplicada. tarifa GPRS están relacionados a la cantidad de datos enviados.

- GSM: los costes son: Módem, tarjeta SIM, tarifa de mantenimiento, el mantenimiento del número de teléfono. Número de conexiones y el tiempo transcurrido en cada conexión para la transmisión de datos.
- PSTN: los gastos que se consideran son los mismos costes de GSM, pero sin el coste SIM.
- ADSL: los costes que deben considerarse son: Módem, el coste de la línea y el coste del número de teléfono.

En cada caso, la mejor solución dependerá de las posibilidades técnicas y de las tarifas aplicadas por los operadores de telefonía. Otra posibilidad que podría ayudar a reducir costes es el uso de la infraestructura de telecomunicaciones existente en cada casa, lo que requeriría el acuerdo con los propietarios.

B) Comunicación del contador al concentrador y del concentrador al distribuidor

Se trata de la arquitectura de comunicaciones más empleada en las pruebas piloto realizadas hasta la fecha. La comunicación de datos se realiza desde los contadores (Nivel de comunicación 1) a los concentradores (Nivel de comunicación 2). Esta comunicación puede ser tanto alámbrica como inalámbrica.

En caso de comunicación inalámbrica la señal puede no ser lo suficientemente buena para alcanzar el concentrador, y entonces es necesaria una conexión intermedia a través de un repetidor de señal.

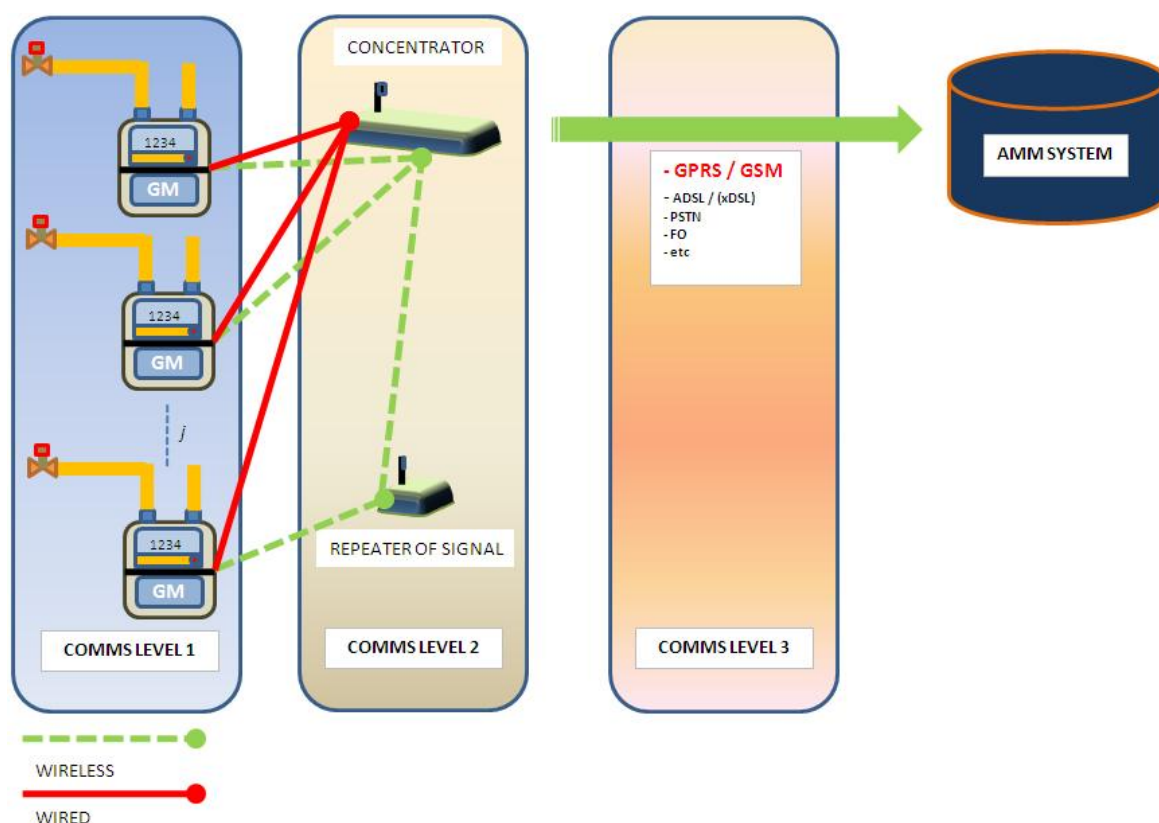


Ilustración 12. Comunicación del contador al concentrador y del concentrador al sistema de información del distribuidor

El coste de instalación y número de equipos repetidores y concentradores depende del tipo de edificio y de la ubicación de los contadores: situados en el interior del inmueble o en armario exterior de la casa, situados en un recinto o cuarto de contadores centralizado o ubicados en cada una de las viviendas, etc.

Dependiendo de la distancia entre el contador y el concentrador, la comunicación entre contador y concentrador puede realizarse mediante conexión por cable.

La comunicación con cable tiene la ventaja de poder suministrar energía eléctrica a los contadores a través del propio cable de comunicación, pero tiene la desventaja de requerir un concentrador por edificio. La conexión por cable es más razonable en caso de instalaciones en nueva construcción, ya que un buen diseño permitiría reducir los costes de instalación.

Por otra parte, en España la conexión por cable de los contadores a gas requeriría la modificación de la regulación de seguridad aplicable a los cuartos de contadores.

La comunicación inalámbrica (nivel 2) debería tomar en cuenta la necesidad de estudios previos del diseño y construcción de diferentes tipos de edificios, ubicación de equipos (módulos RF, repetidores si son necesarios para ampliar la señal desde los módulos RF). Por ejemplo, en el caso de una red mallada los mismos transmisores/receptores pueden ser usados como radio repetidores por cualquier contador conectado a la misma red. Esto permite la cobertura de más área sin usar repetidores dedicados pero reduce la duración de las baterías. Estas redes son más eficientes cuando la densidad de los nodos de red aumenta.

El nivel de comunicación 3 incluye las comunicaciones desde el concentrador de la red hasta el sistema de administración del operador de red. Cuando no es posible conectar el concentrador al suministro de energía eléctrica, una posibilidad es instalar el concentrador en el techo de la construcción y conectarlo a paneles solares suministrando energía a baterías recargables.

Al igual que en el caso anterior, la comunicación con el sistema de información del distribuidor, se puede hacer de diferentes maneras, entre las posibilidades ofrecidas por las diferentes empresas de telecomunicaciones.

C) Comunicación de los contadores de gas y electricidad con un concentrador compartido para ambos servicios

En este caso el distribuidor eléctrico y el distribuidor de gas comparten la infraestructura de comunicaciones. Están incluidos los contadores eléctricos y los contadores de gas los cuales comparten el concentrador; los niveles de comunicación son idénticos que para el caso B.

El nivel de comunicación 2 introduce la posibilidad de usar la red de distribución eléctrica para enviar datos a la estación de transformación vía PLC, FOR, etc. y desde allí, colectando las lecturas en un concentrador pueden ser enviadas al sistema de administración del distribuidor de gas y de electricidad.

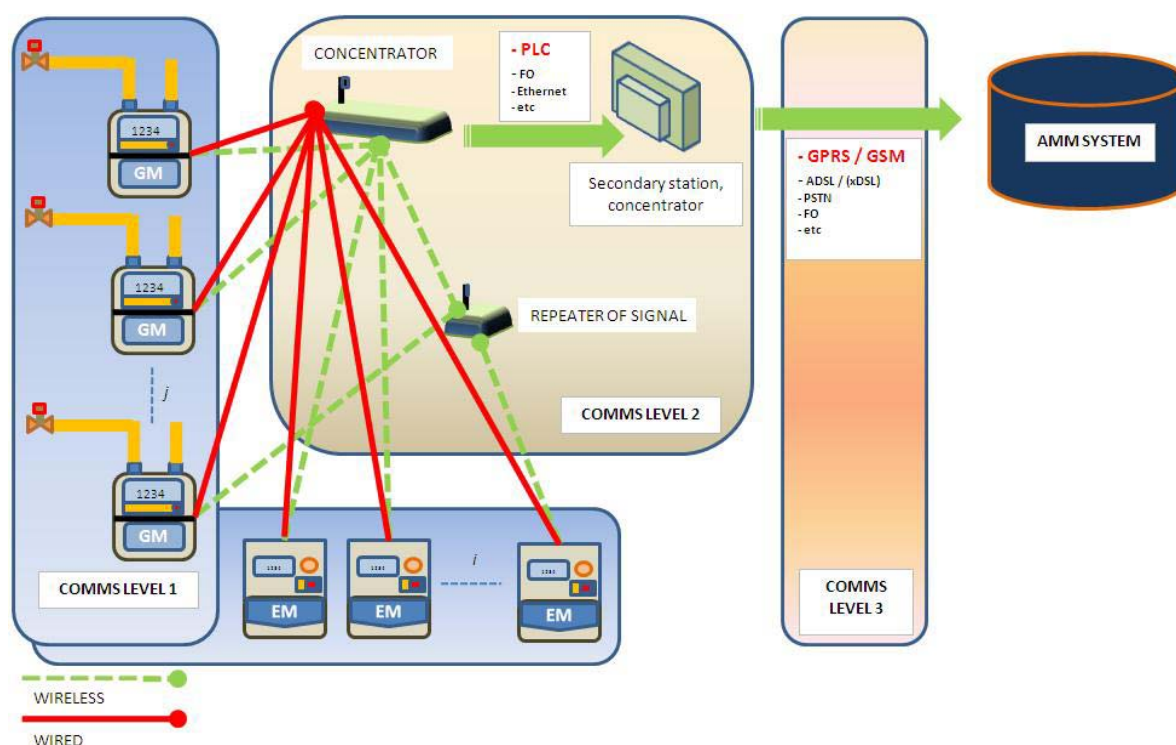


Ilustración 13. Comunicación de los contadores de gas y electricidad con un concentrador compartido para ambos servicios

El uso de un concentrador para ambos servicios reduce el coste de la instalación y del mantenimiento de la infraestructura. El sistema podría ampliarse también para los contadores de agua.

D) Comunicación de los contadores de gas con los contadores eléctricos, y de éstos hasta una estación de transformación secundaria.

En este caso la comunicación de los datos de los contadores de gas se realiza a través de los contadores de electricidad. El contador de gas puede ser conectado al contador de electricidad a través de cables (igual que en los casos B y C) o de forma inalámbrica.

Esta solución puede ser usada para conectar contadores de gas y de electricidad en una casa o para conectar muchos contadores de gas y electricidad en un edificio de viviendas.

La conexión por cable entre el cuarto de contadores de gas y el cuarto de contadores eléctrico podría permitir la reducción de costes de comunicación. Si esto no es posible, se puede emplear una red de comunicación inalámbrica entre los dos cuartos de contadores.

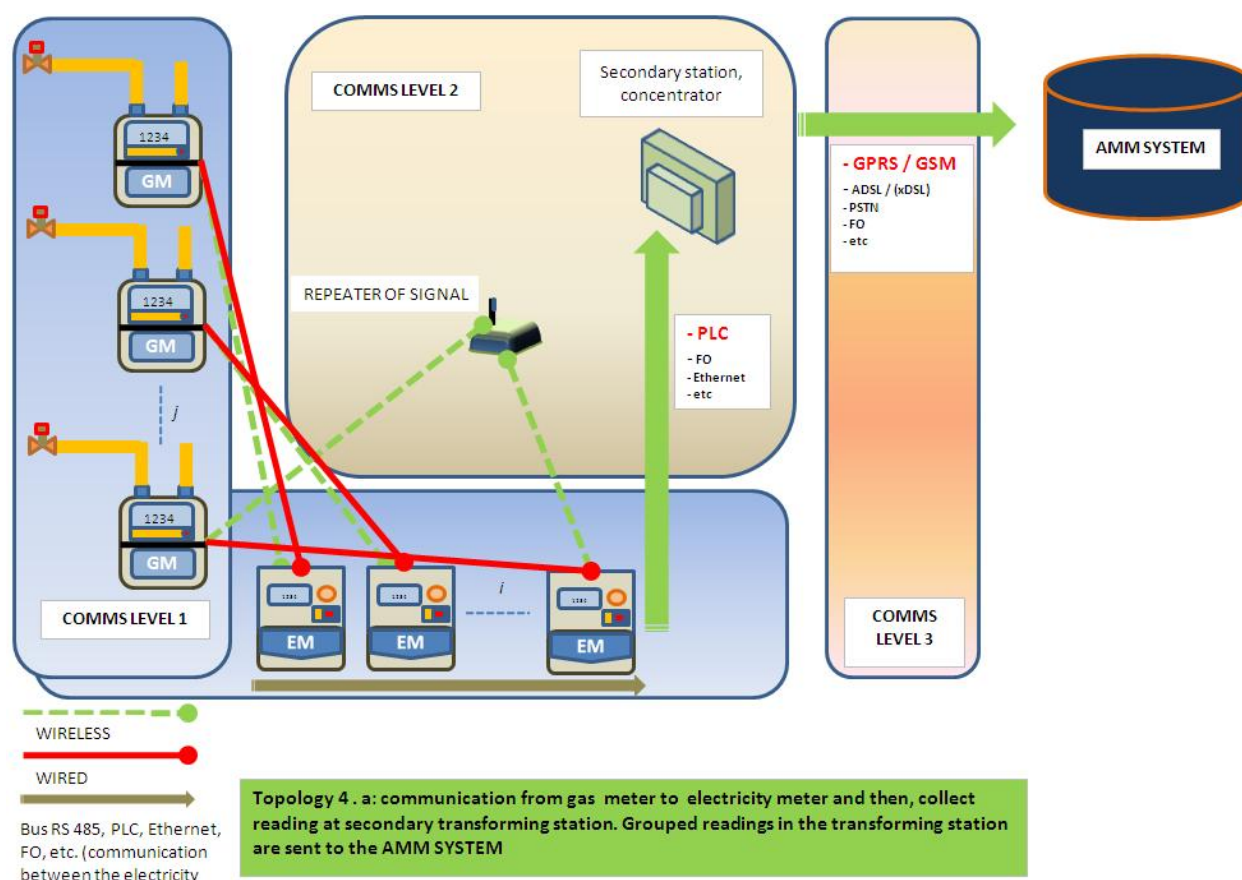


Ilustración 14. Comunicación de los contadores de gas con los contadores eléctricos, y de éstos hasta una estación de transformación secundaria.

Para edificios de viviendas de nueva construcción sería más eficiente construir salas de contadores cerca una de otra, y conectadas con cables. Para construcciones existentes, la solución con cables podría ser muy costosa, dependiendo de la ubicación de los contadores.

Desde los contadores eléctricos, las lecturas son enviadas a través de la red de distribución eléctrica hacia las subestaciones (nivel de comunicación 2) como en el caso C, o bien vía modem, según se expone en el siguiente apartado.

E) Comunicación desde los contadores de gas hasta los contadores eléctricos y luego vía modem al sistema del distribuidor.

Es como el caso D, pero en lugar de agrupar las lecturas en un concentrador en la estación de transformación, los datos desde los contadores de gas y electricidad son enviadas desde un modem del contador eléctrico vía GPRS. Esta solución es la mejor para casas individuales con electricidad y contadores de gas que no utilicen comunicación PLC.

5.4 Resumen de tecnologías de comunicación

Las conclusiones principales en relación con las tecnologías de comunicación son:

- Hay muchas soluciones posibles de diseño de la arquitectura de telecomunicaciones que pueden ser usadas para la implantación de los contadores inteligentes.
- Cada una de estas tecnologías tiene sus ventajas e inconvenientes, y puede no resolver el 100 % de las situaciones reales, por lo que la mejor solución puede ser una combinación de las diferentes tecnologías.
- La instalación de los contadores inteligentes de gas se enfrenta a las limitaciones derivadas de la necesidad de disponer de una alimentación eléctrica para cada nivel de comunicación (contador, concentrador, etc.).
- Las normas de edificación deberían contemplar la implementación de soluciones que faciliten la instalación de sistemas de medida inteligentes para los nuevos edificios, promoviendo también soluciones que permitan la compartir la infraestructura de comunicaciones por distintos servicios (electricidad, gas y agua).
- No obstante, apenas se ha avanzado a nivel europeo en la armonización de equipos, funcionalidades y protocolos de comunicaciones, lo que dificulta enormemente el empleo de infraestructuras de comunicaciones compartidas entre distintos servicios.
- Por último, en algunos países europeos existe una gran preocupación por la protección de datos del consumidor. A este respecto, los sistemas de comunicación deben ser seguros desde el punto de vista de la seguridad y de la protección de datos, máxime si además permiten las funcionalidades como la activación o corte remoto del suministro.

5.5 Diferencias entre los contadores inteligentes en gas y electricidad

Aunque la tecnología de medición inteligente es muy similar en los sectores del gas y la electricidad, existen diferencias muy significativas en los costes de instalación y en los beneficios potenciales para los consumidores.

En particular, los beneficios esperados de implementar contadores inteligentes en el sector gasista son menores que en el sector eléctrico, debido que no existen beneficios por la modulación del consumo: el consumidor de gas no puede obtener beneficios económicos al trasladar el consumo de gas de horas pico a horas valle como en el mercado eléctrico, ya que en el caso del gas, el coste es el mismo con independencia del periodo horario en el que se consuma.

Por otra parte, los contadores eléctricos tienen acceso directo a la alimentación de electricidad, mientras que los contadores de gas inteligentes necesitan la incorporación de pilas o baterías, lo que supone un mayor coste en equipos y en mantenimiento (sustitución de baterías).

La siguiente tabla resume y describe la diferente valoración y utilidad de las funcionalidades de los contadores inteligentes en el sector del gas y de la electricidad.

Funcionalidad	Electricidad	Gas	Comentarios
1.Lectura a distancia	Utilidad alta	Utilidad alta	
2.Comunicación doble vía	Utilidad alta	Utilidad alta	Para contadores inteligentes de gas, las funcionalidades que requieren comunicación frecuente con el contador suponen un incremento en el uso de la batería, y por lo tanto una menor vida útil de la misma. En electricidad los contadores no necesitan equiparse con pilas o baterías. Además, en electricidad existe la posibilidad de realizar las comunicaciones a través de la propia red eléctrica, por lo tanto sin necesidad de comunicación inalámbrica.
3.Sistemas de tarificación avanzados	Utilidad alta	Utilidad baja	En electricidad el consumidor puede obtener beneficios económicos al trasladar su consumo de horas punta a horas valle, de menor coste de generación eléctrica. En el caso del gas, el coste del gas no depende de la hora del consumo
4.Conexión/Desconexión a distancia remota y cambio de potencia contratada	Utilidad alta	Utilidad media	En electricidad, además de la conexión y desconexión remota del suministro, es posible la instalación de contadores que permiten el cambio remoto de la potencia contratada. En el caso del gas es útil la desconexión remota del suministro, pero no la conexión, ya que la conexión remota de una instalación plantea problemas de seguridad, por lo que se considera conveniente la presencia física del distribuidor en la instalación.
5.Comunicación con otros dispositivos	Utilidad media	Utilidad media	La comunicación del contador con otros dispositivos de la vivienda (equipos eléctricos o equipos de gas como la caldera de calefacción) es útil en ambos sectores. Estas aplicaciones son útiles para un número reducido de consumidores (viviendas con un alto grado de domótica).
6.Acceso a medición/facturación en tiempo real	Utilidad alta	Utilidad media	El acceso al consumo y coste de la energía en tiempo real es más útil en la electricidad por la posibilidad de informar al consumidor de los periodos horarios en los que el consumo de electricidad es más caro o más barato. En todo caso, el mejor conocimiento del consumo de energía favorece la eficiencia y ahorro energético en ambos sectores.

Tabla 5. Comparación de la utilidad de las funcionalidades de los contadores inteligentes en el sector de gas y de la electricidad

En general, la tecnología para contadores (y redes) inteligentes de electricidad está más desarrollada que el equivalente para gas, y existen muchas más pruebas y desarrollos

piloto. Además, en electricidad existe la posibilidad de realizar las comunicaciones a través de la propia red eléctrica, por lo tanto sin necesidad de comunicación inalámbrica. La implantación de los contadores eléctricos proporciona más beneficios al consumidor, por la posibilidad de obtener ahorros por consumo en horas valle.

Otra ventaja potencial que aplica únicamente al sector eléctrico es el desarrollo de redes eléctricas inteligentes, que permitan la conexión de generación de electricidad distribuida (por ejemplo con energía solar), o la recarga de coches eléctricos.

Todo ello hace que los beneficios esperados de implementar contadores inteligentes en el sector gasista sean menores que en el sector eléctrico, como se verá en el capítulo en el que se analizan los detalles de costes y beneficios.

6 CARACTERÍSTICAS DEL MERCADO DE GAS ESPAÑOL

Con carácter previo a la evaluación del análisis de costes y beneficios, es necesario analizar la situación actual del parque de contadores de gas en España, el número de consumidores y las características del consumo de gas.

Muchos de los factores que influyen en el análisis de costes y beneficios pueden tener características diferentes en distintos países. Por ejemplo, en países de clima cálido el consumo de gas unitario por cliente es menor; por lo tanto, los ahorros potenciales son inferiores en comparación con países de clima más frío.

Los datos en éste apartado proceden del Informe de supervisión del mercado minorista de gas 2010 (CNE), elaborado a partir de las circulares de información de la CNE.

6.1 Caracterización de los clientes de gas por presión de suministro y escalón de consumo

El número de consumidores en el sector del gas alcanzó la cifra de 7.180.332 a finales del 2010, lo que supone la incorporación de 125.984 nuevos clientes de gas natural, un 1,8% de crecimiento sobre el valor de finales de 2009.

En la siguiente tabla se puede observar el número de clientes por cada grupo de consumo en el año 2010.

El grupo que nos interesa analizar es el grupo 3, en el cual están los consumidores comerciales y domésticos.

Del segmento Doméstico-Comercial Un 99.2% de consumidores pertenecen al segmento doméstico.

Grupo 3: Suministro firme a una presión inferior a 4 bar

El número de consumidores de este grupo aumentó en 125.666 nuevos clientes. Dicho número representa un incremento del 1,8% respecto a los existentes a finales del año 2009.

Escalones de consumo	2009	2010	Variación 2010 s/ 2009	
	Total	Total	ABS	%
Grupo 1 (Presión >60 bares)				
1.1: Consumo inferior o igual a 200 GWh/año.	18	17	-1	-5,6%
1.2: Consumo superior a 200 GWh/año e inferior o igual a 1.000 GWh/año.	37	33	-4	-10,8%
1.3: Consumo superior a 1.000 de GWh/año.	54	60	6	11,1%
TOTAL GRUPO 1	109	110	1	0,9%
Grupo 2 (Presión >4 bares y =< 60 bares)				
2.1: Consumo inferior o igual a 500.000 KWh/año.	635	731	96	15,1%
2.2: Consumo superior a 500.000 KWh/año e inferior o igual a 5 GWh/año.	1.383	1.363	-20	-1,4%
2.3: Consumo superior a 5 GWh/año e inferior o igual a 30 GWh/año.	1.087	1.039	-48	-4,4%
2.4: Consumo superior a 30 GWh/año e inferior o igual a 100 GWh/año.	476	475	-1	-0,2%
2.5: Consumo superior a 100 GWh/año e inferior o igual a 500 GWh/año.	293	283	-10	-3,4%
2.6: Consumo superior a 500 GWh/año.	37	38	1	2,7%
TOTAL GRUPO 2	3.911	3.929	18	0,5%
Grupo 2 BIS (Presión =< 4 bares)				
2.1 bis: Consumo inferior o igual a 500.000 KWh/año.	138	159	21	15,2%
2.2 bis: Consumo superior a 500.000 KWh/año e inferior o igual a 5 GWh/año.	496	466	-30	-6,0%
2.3 bis: Consumo superior a 5 GWh/año e inferior o igual a 30 GWh/año.	173	286	113	65,3%
2.4 bis: Consumo superior a 30 GWh/año e inferior o igual a 100 GWh/año.	19	1	-18	-94,7%
2.5 bis: Consumo superior a 100 GWh/año e inferior o igual a 500 GWh/año.	1	0	-1	-100,0%
2.6 bis: Consumo superior a 500 GWh/año.	0	0	0	0,0%
TOTAL GRUPO 2 BIS	827	912	85	10,3%
Grupo 3 (Presión =<4 bares)				
3.1: Consumo inferior o igual a 5.000 kWh/año	3.498.729	3.618.641	119.912	3,4%
3.2: Consumo superior a 5.000 kWh/año e inferior o igual a 50.000 kWh/año.	3.486.299	3.490.056	3.757	0,1%
3.3: Consumo superior a 50.000 kWh/año e inferior o igual a 100.000 kWh/año.	21.752	22.127	375	1,7%
3.4: Consumo superior a 100.000 kWh/año hasta 1 GWh.	42.108	43.718	1.610	3,8%
3.5: Consumo superior a 8 GWh/año.	215	227	12	5,6%
TOTAL GRUPO 3	7.049.103	7.174.769	125.666	1,8%
Grupo 4 (Interrumpible)				
(Presión > 60 bares)				
4.1: Consumo inferior o igual a 200 GWh/año.		0	0	
4.2: Consumo superior a 200 GWh/año e inferior o igual a 1000 GWh/año.		1	1	100,0%
4.3: consumo superior a 1000 GWh/año.	7	6	-1	-14,3%
(Presión >4 bares y =< 60 bares)				
4.4: Consumo inferior o igual a 30 GWh/año.		0		
4.5: Consumo superior a 30 GWh/año e inferior o igual a 100 GWh/año.		0		
4.6: Consumo superior a 100 GWh/año e inferior o igual a 500 GWh/año.	2	7	5	250,0%
4.7: Consumo superior a 500 GWh/año.	2	1	-1	-50,0%
TOTAL GRUPO 4	11	15	4	100%
Peaje temporal de Materia Prima	2	2	0	0%
Planta satélite para un solo consumidor	385	595	385	55%
TOTAL GENERAL	7.054.348	7.180.332	125.984	1,8%

Tabla 6. N° de Clientes de Gas Natural a finales de año 2010. Diferenciando por grupos de consumo

La siguiente tabla muestra la caracterización de la demanda de gas por presión de suministro y escalón de consumo.

La demanda del suministro en firme a una presión inferior a 4 bar, grupo 3, creció en 9.600 GWh, lo que supone un aumento del consumo del 16% respecto al año 2009.

El aumento del consumo residencial de gas se ha producido como consecuencia del aumento en el número de clientes y un carácter más frío de las temperaturas en 2010 con respecto a 2009.

Escalones de consumo	2009	2010	Variación 2010 s/ 2009	
	Total	Total	ABS	%
Grupo 1 (Presión >60 bares)				
1.1: Consumo inferior o igual a 200 GWh/año.	1.553.119	1.856.850	303.730,82	20%
1.2: Consumo superior a 200 GWh/año e inferior o igual a 1.000 GWh/año.	16.332.142	17.320.564	988.422,09	6%
1.3: Consumo superior a 1.000 de GWh/año.	161.465.154	139.065.022	-22.400.131,66	-14%
TOTAL GRUPO 1	179.350.415	158.242.436	-21.107.979	-12%
Grupo 2 (Presión >4 bares y =< 60 bares)				
2.1: Consumo inferior o igual a 500.000 KWh/año.	180.639	277.326	96.687	54%
2.2: Consumo superior a 500.000 KWh/año e inferior o igual a 5 GWh/año.	2.595.860	2.962.169	366.309	14%
2.3: Consumo superior a 5 GWh/año e inferior o igual a 30 GWh/año.	12.325.629	13.368.094	1.042.465	8%
2.4: Consumo superior a 30 GWh/año e inferior o igual a 100 GWh/año.	21.821.871	21.869.506	47.635	0%
2.5: Consumo superior a 100 GWh/año e inferior o igual a 500 GWh/año.	51.204.523	55.374.049	4.169.526	8%
2.6: Consumo superior a 500 GWh/año.	43.766.362	43.349.465	-416.897	-1%
TOTAL GRUPO 2	131.894.884	137.200.609	5.305.725	4%
Grupo 2 BIS (Presión =< 4 bares)				
2.1 bis: Consumo inferior o igual a 500.000 KWh/año.	24.542	50.144	25.602	104%
2.2 bis: Consumo superior a 500.000 KWh/año e inferior o igual a 5 GWh/año.	780.771	941.923	161.152	21%
2.3 bis: Consumo superior a 5 GWh/año e inferior o igual a 30 GWh/año.	1.348.458	1.233.543	-114.914	-9%
2.4 bis: Consumo superior a 30 GWh/año e inferior o igual a 100 GWh/año.	694.949	51.468	-643.481	-93%
2.5 bis: Consumo superior a 100 GWh/año e inferior o igual a 500 GWh/año.	411.645	0	-411.645	-100%
2.6 bis: Consumo superior a 500 GWh/año.	0	0	0	
TOTAL GRUPO 2 BIS	3.260.365	2.277.078	-983.287	-30%
Grupo 3 (Presión =<4 bares)				
3.1: Consumo inferior o igual a 5.000 kWh/año	8.496.795	9.881.513	1.384.718	16%
3.2: Consumo superior a 5.000 kWh/año e inferior o igual a 50.000 kWh/año.	30.356.391	34.986.639	4.630.248	15%
3.3: Consumo superior a 50.000 kWh/año e inferior o igual a 100.000 kWh/año.	1.222.118	1.435.309	213.190	17%
3.4: Consumo superior a 100.000 kWh/año hasta 1 GWh.	18.135.168	19.851.135	1.715.967	9%
3.5: Consumo superior a 8 GWh/año.	2.066.897	3.722.623	3.722.623	80%
TOTAL GRUPO 3	60.277.370	69.877.219	9.599.849	16%
Grupo 4 (Interrumpible)				
(Presión > 60 bares)				
4.1: Consumo inferior o igual a 200 GWh/año.		0,00	0,00	0%
4.2: Consumo superior a 200 GWh/año e inferior o igual a 1000 GWh/año.	106.501	0,00	-106.500,88	-100%
4.3: Consumo superior a 1000 GWh/año.	9.956.716	12.431.764,56	2.475.048,67	25%
(Presión >4 bares y =< 60 bares)				
4.4: Consumo inferior o igual a 30 GWh/año.	8.234	0,00	-8.234,00	100%
4.5: Consumo superior a 30 GWh/año e inferior o igual a 100 GWh/año.	8.515	0,00	-8.515,00	100%
4.6: Consumo superior a 100 GWh/año e inferior o igual a 500 GWh/año.	784.793	575.014,55	-209.778,51	-27%
4.7: Consumo superior a 500 GWh/año.	2.558.842	2.230.863,82	-327.978,18	-13%
TOTAL GRUPO 4	13.423.601	15.237.643	1.814.042	14%
Peaje temporal de Materia Prima	4.874.714	6.073.881	1.199.167	25%
Planta satélite para un solo consumidor	9.462.833	11.999.895	2.537.062	27%
TOTAL GENERAL	402.544.181	400.908.760	-1.635.421	-0,41%

Tabla 7. Consumo de Gas Natural en el año 2010 (en MWh). Diferenciando por grupos de consumo

El consumo unitario por cliente en el grupo 3 se ha crecido un 14% con respecto a 2009, manteniendo la tendencia de los últimos años a excepción de 2009.

ESTRUCTURA DE TARIFAS / ESCALONES DE CONSUMO	Consumo por Cliente (MWh/Cliente)								Variación 2010 s/ 2009	
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	ABS	%
Grupo 3 (Presión =< 4 bares)										
3.1 Consumo =< 5.000 KWh/año	2,77	2,98	3,17	2,79	2,89	2,66	2,43	2,73	0,30	12%
3.2 Consumo > 5.000 KWh/año y =< 50.000 kWh/año	9,02	9,44	9,95	8,35	8,54	9,22	8,71	10,02	1,32	15%
3.3 Consumo > 50.000 KWh/año y =< 100.000 kWh/año	69,09	69,11	78,24	57,07	61,79	56,49	56,18	64,87	8,68	15%
3.4 Consumo > 100.000 kWh/año	559,35	516,20	490,38	451,36	491,60	517,30	430,68	454,07	23,39	5%
3.5 Consumo > 10 GWh/año							9613,48	16399,22	6785,75	71%
TOTAL GRUPO 3	9,21	9,44	9,66	8,44	8,95	9,12	8,55	9,74	1,19	14%

Tabla 8. Evolución del Consumo Unitario de gas natural del Grupo 3 en el periodo 2003-2010

El consumo de gas promedio por cliente en media o baja presión fue en 2010 de 9,74 MWh/año.

Tabla 9. Ratios de consumo de Gas Natural por Cliente y Grupo de Peaje en el Año 2010 (en MWh/Cliente). Diferenciado por grupos tarifarios y provincias.

PROVINCIA/CCAA	Nº Clientes por 100 hab.	Nº clientes / viviendas totales	Consumo por Cliente (En MWh/cliente)					
			Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 4	Materia Prima	Planta Satélite
ALMERÍA	0,64	1,15			12,74			13.565
CÁDIZ	3,39	6,77	1.386.167	35.614	3,83	368.753		9.841
CÓRDOBA	4,25	8,91		57.342	6,78			61.166
GRANADA	4,87	8,42	935.567	39.196	8,08			41.528
HUELVA	4,86	8,47	1.552.780	120.622	4,33	1.549.220	4.098.188	57.543
JAÉN	3,06	5,96	306.219	35.304	8,02			267.172
MÁLAGA	4,74	7,29	2.803.171	53.645	4,57			4.477
SEVILLA	7,46	16,15		37.323	3,98			23.567
ANDALUCÍA	4,66	8,69	1.411.350	45.499	5,13	663.870	4.098.188	42.946
HUESCA	15,12	21,12	123.048	45.970	13,47			33.727
TERUEL	7,53	10,15	4.090.992	37.432	17,89			4.159
ZARAGOZA	15,82	30,56	1.367.022	17.608	13,20			20.460
ARAGÓN	14,81	25,73	1.193.797	22.249	13,50			25.400
ASTURIAS	18,96	33,40	2.951.000	35.923	10,70	20.872		37.626
BALEARES	8,43	15,59	286.966	4.931	5,70			29.374
CANTABRIA	28,11	47,03	721.399	23.973	5,58			9.163
ALBACETE	11,45	21,00		54.857	10,31			8.385
CIUDAD REAL	10,12	18,71	763.654	35.344	10,37		1.975.693	10.279
CUENCA	5,50	7,66	377.487	14.686	13,71			11.638
GUADALAJARA	15,71	23,40		27.482	11,13			38.160
TOLEDO	8,36	13,81	1.343.730	27.303	10,52			13.528
CASTILLA LA MANCHA	9,98	16,72	1.015.075	30.737	10,73		1.975.693	13.004
ÁVILA	9,44	9,66		416	19,24			15.499
BURGOS	21,29	31,29	601.457	21.620	14,81			11.080
LEÓN	11,39	17,54	40.001	41.137	14,88	390.988		6.363
PALENCIA	19,47	29,19		60.970	15,76			10.733
SALAMANCA	12,88	19,40		72.423	15,79			18.832
SEGOVIA	7,75	10,36		194.767	19,86			13.701
SORIA	10,63	13,37	503.952	76.603	15,45			
VALLADOLID	25,47	46,63	577.453	18.774	16,10			6.318
ZAMORA	12,55	17,95		34.426	12,64			10.950
CASTILLA Y LEÓN	16,22	24,10	460.521	33.599	15,64	390.988		12.170
BARCELONA	31,38	65,87	410.069	26.683	8,32			24.665
GERONA	22,86	32,86		26.094	10,79			12.335
LÉRIDA	17,78	30,92		70.295	11,53			38.888
TARRAGONA	18,89	26,61	1.396.849	104.160	9,63	5.881.697		5.464
CATALUÑA	28,39	53,65	848.638	35.821	8,73	5.881.697		22.920
BADAJOS	5,92	10,99		78.627	9,24			43.166
CÁCERES	5,77	8,23			7,40			17.570
EXTREMADURA	5,87	9,78		78.627	8,56			33.457
LA CORUÑA	9,39	16,64	1.971.188	46.044	7,42	951.891		12.830
LUGO	6,16	9,69		16.317	10,31			7.733
ORENSE	5,73	8,89		59.874	8,43			
PONTEVEDRA	6,80	13,59		13.025	7,44			9.564
GALICIA	7,65	13,64	1.971.188	32.417	7,81	951.891		10.263
LA RIOJA	22,06	35,67		10.231	14,47	678.209		9.147
MADRID	26,25	57,64	584.783	11.972	11,78			38.492
MURCIA	6,42	11,69	2.128.964	21.905	6,92			10.815
NAVARRA	19,13	38,36	6.344.349	23.765	17,10	888.999		9.817
ÁLAVA	24,08	48,69		17.416	15,24			4.171
GUIPÚZCOA	26,41	55,95		21.907	9,61			1.885
VIZCAYA	20,16	44,71	2.391.249	40.339	9,49			
PAÍS VASCO	22,76	49,04	2.391.249	27.140	10,42			5.379
ALICANTE	4,79	7,12		11.184	5,34			9.430
CASTELLÓN	12,71	17,20	923.946	50.747	6,18	874.210		7.168
VALENCIA	17,50	31,30	3.407.905	12.363	4,94			10.142
COM. VALENCIANA	12,14	19,48	1.827.204	26.536	5,15	874.210		9.132
LAS PALMAS								
STA. CRUZ TENERIFE								
CANARIAS								
CEUTA								
MELILLA								
TOTAL ESPAÑA	15,29	28,10	1.388.092	28.859	9,74	1.015.843	3.036.941	20.000

6.2 Previsiones de evolución del número de consumidores

En ésta sección se presenta la tendencia histórica de crecimiento de clientes, seguido de las previsiones de crecimiento del parque de contadores y el consumo de gas hasta el 2020.

6.2.1. Evolución histórica del número de clientes de gas natural en España y previsiones

La evolución del número de clientes de gas natural en el mercado minorista ha mantenido un crecimiento positivo, finalizando el año 2010 con un total de 7.180.332 clientes, lo que representa un crecimiento anual del 1,8 %.

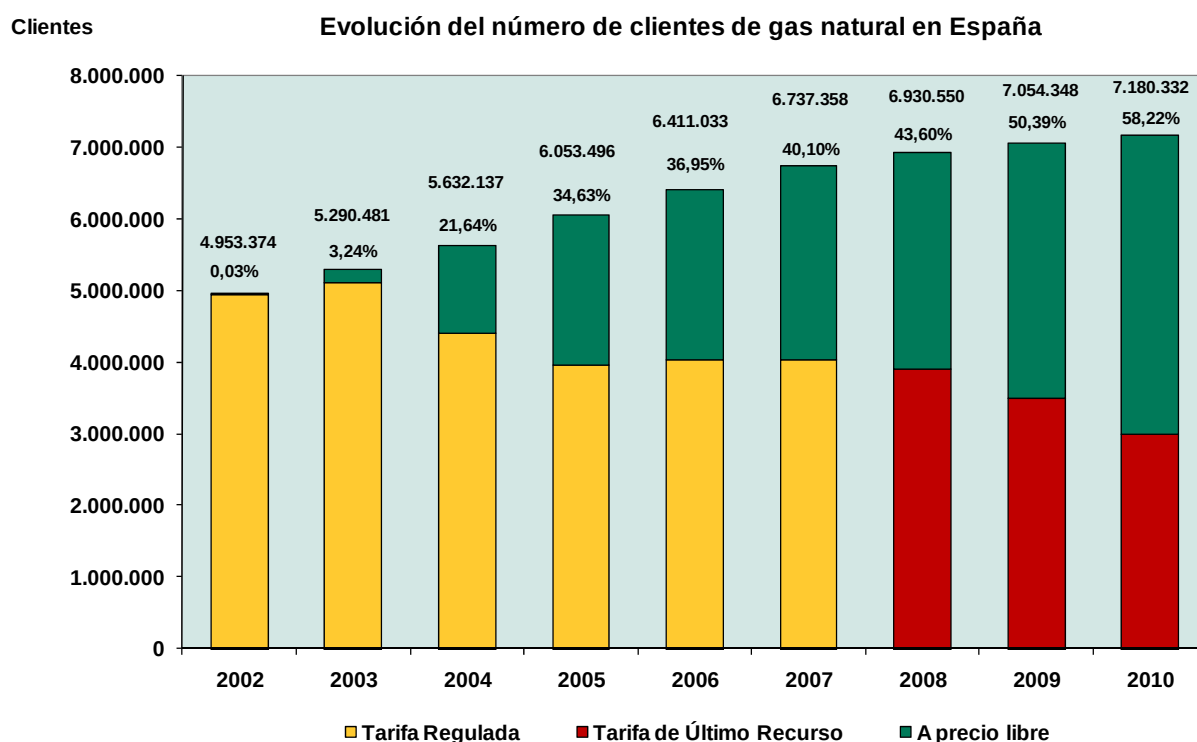


Gráfico 1. Evolución del número de clientes de gas en España desde el comienzo del proceso de liberalización del mercado minorista del gas natural (2002-2010)

En el Gráfico 2 se puede observar el crecimiento del número de clientes con suministro de gas natural en España, desde 2002 a 2010. Se observa que el número de clientes de gas natural en los dos últimos años es prácticamente constante alrededor de 125.000 clientes por año, lo que confirma una paulatina reducción en la captación de nuevos clientes desde 2005, siendo especialmente significativa en 2008, donde el crecimiento fue un 41% menor que en 2007.

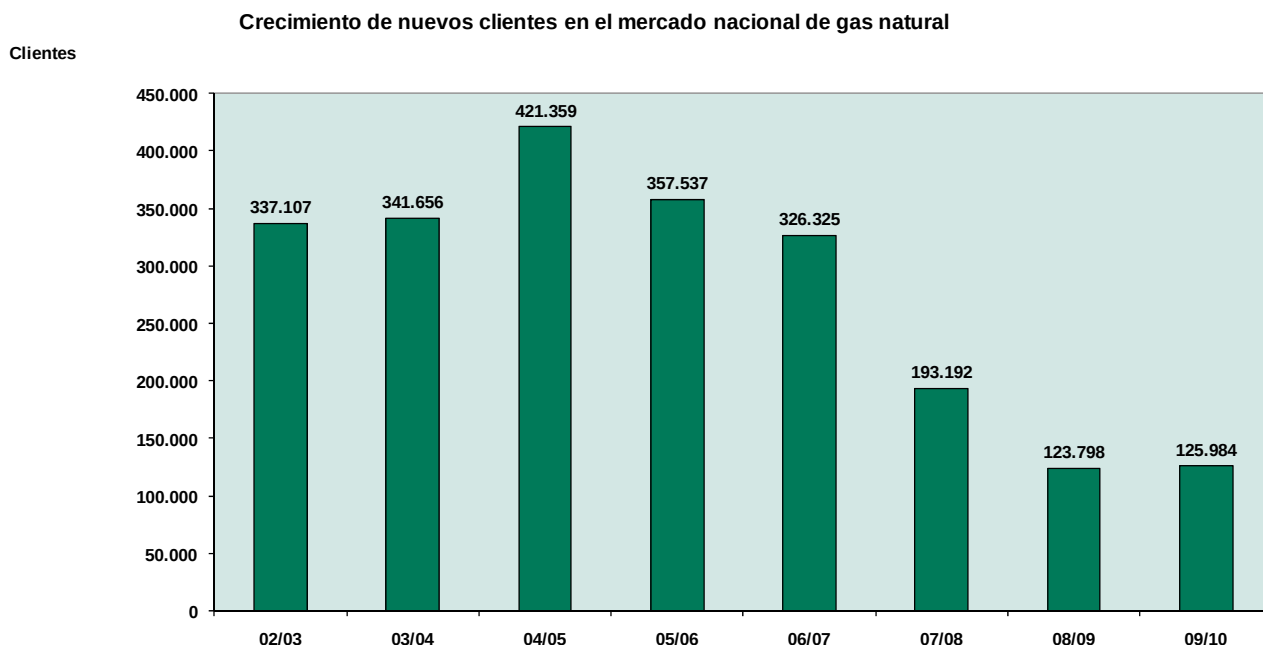


Gráfico 2. Crecimiento anual del número de nuevos clientes con suministro de gas natural en España

De acuerdo a información de los distribuidores un 17.6% de nuevos consumidores en el 2010 fueron por nueva edificación.

6.1.1. Estimación de la evolución del mercado

Para estimar la evolución del mercado, se toman el número actual de clientes del grupo 3 (ver tabla) y la tendencia histórica donde se ve que aunque la obtención de nuevos clientes ha disminuido ostensiblemente hasta el 2009, en el 2010 de nuevo la obtención de clientes comienza a aumentar.

	Consumidores
Comercial - Grupo 3.4.	43.718
Doméstico -Grupo 3.3.	22.127
Doméstico -Grupo 3.2.	3.490.056
Doméstico -Grupo 3.1.	3.618.641
Total grupo 3	7.174.542

Basados en ésta hipótesis se considera que el parque de contadores crecerá en 179.364 contadores/año alcanzando en el año 2020 un crecimiento de un 25%. Este porcentaje es el pronosticado por los distribuidores como crecimiento en la demanda para el 2020. De

éste total de consumidores los distribuidores estiman que un 19.3% se originará de nuevas edificaciones.

	2.020
Número de consumidores	8.968.177
% de Nueva Edificación sobre número de consumidores	19,3%

A partir del 2021, a modo de simplificación, se considera como constante el crecimiento, manteniendo el mismo número de contadores nuevos: 179.364 contadores/año.

7. SITUACIÓN ACTUAL DEL PARQUE DE CONTADORES EN ESPAÑA

7.1. *Petición de información a los distribuidores*

Para disponer de una imagen de la situación actual de los contadores, se ha solicitado información a los principales grupos distribuidores de gas en España, a efectos de recoger la información más relevante para el estudio.

Los grupos distribuidores de gas que han aportado información son Gas Natural, Endesa y Naturgas, que distribuyen gas a más del 90% de los consumidores residenciales en España.

Los datos que se han recopilado se presentan en tres apartados: en primer lugar, los datos actuales del parque de contadores (antigüedad, vida útil), así como su ubicación o no en recintos centralizados de contadores.

En segundo lugar se presentan los datos de costes de inversión e instalación de los contadores actuales, así como de las operaciones de lectura.

Por último, se ha preguntado a los distribuidores sobre las previsiones de captación de nuevos clientes en el horizonte de los próximos 10 años.

En los siguientes apartados se muestran los resultados de forma agregada (utilizando medias ponderadas por el número de puntos de suministro de cada distribuidor), con el fin de tener una visión general del parque de contadores español.

7.2. *Datos del parque de contadores*

La descripción del parque actual de contadores se hace con base a:

- Antigüedad y vida útil del parque de contadores
- Contadores que permiten retrofit kit
- Régimen de propiedad del contador
- Ubicación de contadores (centralizada / no centralizada)

- Rutas de lectura según tipo de consumidor y ubicación.

7.2.1. Antigüedad y vida útil del parque de contadores

Los contadores de gas empleados para la medición del consumo doméstico son casi, en su totalidad, contadores de membrana.

Los contadores de membrana están formados por un grupo medidor, una caja y un totalizador. El grupo medidor está formado por dos compartimentos, en cada uno de los cuales hay una membrana móvil que transmite el movimiento a un conjunto de bielas. La entrada y salida del gas es distribuida por dos correderas. Las membranas se ponen en movimiento por la diferencia de presión entre la entrada y la salida.

Las correderas distribuyen el gas alternativamente de un lado a otro de la membrana y sus respectivos compartimentos. El movimiento alternativo de las membranas, es transformado a través de las bielas y de un árbol de manivela en un movimiento de rotación que se transmite el totalizador mediante una transmisión estanca.

En función del caudal del contador, pueden ser de tipo G-4 ó tipo G-6. La mayoría de los contadores domésticos son de tipo G-4.

Tipo de contador	Caudal mínimo	Caudal máximo
G-4	0,040 m ³ /h	6 m ³ /h
G-6	0,060 m ³ /h	10 m ³ /h

Desde el punto de vista técnico, se espera una vida útil de 20 años para un contador de gas. Sin embargo, de acuerdo a la experiencia de los distribuidores en España esta vida útil es en promedio de 14 años. El rango reportado por los distribuidores está entre 10.67 y 15 años.

Los distribuidores además indican que desde el punto de vista de la contabilidad, los contadores de gas se amortizan, en promedio, en 8 años.

	Vida media (años)	Amortización contable
Contadores domésticos (de membrana)	14	8

De acuerdo a datos facilitados, se estima que la antigüedad media actual del parque de contadores en España es de unos 8 años.

7.2.2. Contadores que permiten retrofit kit

Una parte de los contadores de gas instalados actualmente pueden adaptarse para permitir la lectura remota instalando, junto con el contador, un módulo denominado "retrofit kit". Como se ha indicado en el capítulo anterior, se consideran aptos para módulo de comunicación (retrofit kit) todos los contadores con capacidad de emitir pulsos.

De acuerdo con la información facilitada por los distribuidores de gas, se estima que aproximadamente el 61% los contadores domésticos (tarifas 3.1 y 3.2) pueden ser adaptados con un módulo de comunicación.

	Porcentaje de contadores domésticos adaptados para emisión de pulsos (permiten retrofit)
Contadores de membrana domésticos (tarifas 3.1 y 3.2)	61%

7.2.3. Régimen de propiedad del contador

Los contadores pueden pertenecer al consumidor o estar en régimen de alquiler al consumidor por parte de la empresa distribuidora. La tarifa de alquiler de contadores domésticos se fija anualmente por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio junto con las órdenes de peajes, tarifas y cánones.

La mayoría de los consumidores domésticos (casi el 90%) tienen contratado el contador de gas en régimen de alquiler con la empresa distribuidora. En el caso de los consumidores industriales, es más habitual que el contador sea propiedad del consumidor (un 58%), frente a un 42% de contadores en régimen de alquiler.

	Contador en régimen de alquiler a la distribuidora	Contador en régimen de propiedad del consumidor
Industrial (tarifas grupo 2)	42%	58%
Comercial (tarifa 3.4)	83%	17%
Doméstico tarifas 3.3	86%	14%
Doméstico tarifas 3.1 y 3.2	89%	11%

La sustitución del contador actual por un contador inteligente puede presentar obstáculos de carácter legal en los casos en los que el contador actual es propiedad del consumidor, que deben ser contemplados en caso de que se decida su sustitución.

7.2.4. Ubicación de contadores

En este apartado se analiza la ubicación de los contadores, con el fin de determinar su accesibilidad para la realización de los procesos de lectura. A tal efecto, se han clasificado los contadores en dos tipos:

- Se consideran **Centralizados** los contadores en rellano y los que estén en cuarto de contadores.
- Se consideran **No centralizados** a los contadores que están instalados en cada vivienda.

	Contadores centralizados (en rellano o cuarto de contadores)	Contadores no centralizados (instalados en vivienda)
Industrial (tarifas del grupo 2)	72%	28%
Comercial (tarifa 3.4)	41%	59%
Doméstico (tarifas 3.1, 3.2 y 3.3)	45%	55%

En España, el número de contadores domésticos instalados en el interior de la vivienda es del 55%.

El coste de los procesos de lectura es superior en el caso de los contadores que están instalados en el interior de la vivienda; además, es necesaria la presencia del consumidor para el acceso al contador, si bien la mayoría de las empresas permiten a los consumidores ausentes el envío de la información de consumo por el cliente al distribuidor (por teléfono, correo o internet).

No obstante, el porcentaje de contadores ubicados en recintos centralizados es superior al de otros países europeos, con modelos de ciudad con mayor proporción de viviendas unifamiliares que en el caso español.

7.2.5. Rutas de lectura según tipo de consumidor y ubicación

Con el fin de clasificar los consumidores en relación con la facilidad de realización de operaciones de lectura, se hace una clasificación entre áreas donde están concentrados los consumidores (concentrado) y áreas donde están dispersos (disperso).

Esta diferenciación se hace según el número de consumidores leídos por lector y por día:

- **Industrial** - tarifas 2.1 y 2.2 (Lectura mensual): se considera *Concentrado* si la ruta de lectura es de más de 40 CUPS (puntos de suministro), se considera *Disperso* según poblaciones de ruta de lectura de menos de 40 CUPS
- **Comercial** - tarifas 3.4 (Lectura mensual): se considera *Concentrado* si la ruta de lectura es de más de 80 CUPS, se considera *Disperso* según poblaciones de ruta de lectura de menos de 80 CUPS
- **Doméstico**- tarifas 3.1, 3.2 y 3.3 (Lectura bimestral): se considera *Concentrado* si la ruta de lectura es de más de 600 CUPS, se considera *Disperso* según poblaciones de ruta de lectura de menos de 600 CUPS

	Rutas de lectura concentradas	Rutas de lectura dispersas
Industrial (tarifas del grupo 2)	17%	83%
Comercial (tarifa 3.4)	63%	37%
Doméstico tarifas 3.3	90%	10%
Doméstico tarifas 3.1 y 3.2	90%	10%

De acuerdo a los datos facilitados por los distribuidores sobre las rutas de lectura de contadores, la mayoría de los contadores de los consumidores domésticos (el 90%) se encuentran en zonas o poblaciones que permiten rutas de lectura superiores a 600 puntos de suministro por lector y día.

7.3. Datos de costes de los contadores tradicionales y de las operaciones de lectura

En esta sección se recogen las estimaciones de costes de inversión y de instalación de los contadores actuales, así como de los costes actuales de las operaciones de lectura, proporcionados por los distribuidores de gas en España.

7.3.1. Costes de inversión e instalación de los contadores tradicionales

En el parque actual del segmento doméstico se pueden distinguir dos tipos de contadores de gas: tipo G4 (el más habitual) y tipo G6.

De acuerdo con la información facilitada por los distribuidores, **el coste medio de inversión de un contador de tipo G4 es de 45,33 euros** (el rango facilitado por los distribuidores está entre 27 y 48.51 euros).

El coste medio de instalación es de 48 euros (el rango reportado por los distribuidores está entre 45.89 y 56 euros).

En el caso de los contadores de tipo G6, el coste medio de inversión es de 146,18 (el rango facilitado por los distribuidores está entre 72.9 y 152.85 euros). El coste de instalación o desinstalación es muy similar al de los contadores G4.

	Contadores domésticos de membrana	
	G-4	G-6
Inversión de compra (euros)	45,33	146,18
Desinstalación / instalación (euros)	48,13	48,27

7.3.2. Coste anual de las operaciones de lectura (por consumidor)

Es el coste anual promedio de las operaciones de lectura por consumidor obtenido en el 2010.

- Para el **segmento doméstico** (tarifas 3.1, 3.2 y 3.3), con lectura bimestral, **el coste anual promedio de la lectura del contador es de 2.76 euros por consumidor**. El rango reportado por los distribuidores está entre 1.59 y 3.8 euros anuales por consumidor.
- Para el **segmento comercial** (tarifa 3.4), con lectura mensual, el coste anual promedio de la lectura del contador es de 42.70 euros por consumidor.

- Para el **segmento industrial** (tarifas 2.1 y 2.2), con lectura mensual, el coste anual promedio es de 143.41 euros por consumidor.

	Coste anual del proceso de lectura (en euros por consumidor y año)
Industrial (tarifas del grupo 2)	143,41 €
Comercial (tarifa 3.4)	42,70 €
Doméstico (tarifas 3.1, 3.2 y 3.3)	2,76 €

El coste anual de las operaciones de lectura para los consumidores domésticos en España es del orden de 20 millones de euros

Todos los costes mencionados en éste apartado serán utilizados en el capítulo 4, en donde serán comparados y analizados con costes de otros estudios para la obtención de los valores definitivos a emplear en el estudio coste beneficio.

8. EXPERIENCIAS EN EUROPA Y EN ESPAÑA

8.1. Experiencias en Europa. Pruebas piloto

La implantación de contadores inteligentes de gas en Europa está muy poco extendida, limitándose en el mejor de los casos a la realización de pequeñas pruebas piloto de varios miles de contadores.

Esta situación contrasta con el sector de la electricidad, donde el número de pruebas piloto es muy superior, dada la mayor utilidad de esta tecnología para el sector eléctrico.

El mayor despliegue mundial de contadores inteligentes eléctricos es el llevado a cabo por Enel en **Italia**, que entre 2000 y 2005 desplegó contadores inteligentes a toda su base de consumidores en Italia, unos 30 millones.

Uno de los principales motivos de implementación de contadores inteligentes electricidad en Italia fue evitar el elevado número de morosos y los fraudes relacionados con la medición. Italia considera también que el hecho de habilitar el control de los consumidores sobre su consumo aportará para la eficiencia energética y la disminución de emisiones de CO₂ (Euractiv, 2010). Cabe resaltar que Italia comenzó el proceso de cambio de contadores inteligentes eléctricos cuando era un monopolio (Rob van Gerwen, 2006).

De acuerdo con el ERGEG (European Regulators Group for Electricity and Gas) el principal motivo de implementación de contadores de gas es la mejora en eficiencia energética, seguida por los beneficios que se esperan de una lectura más frecuente del consumo.

Algunos de los países que están realizando pruebas piloto con los contadores de gas inteligentes son Francia, Reino Unido, Holanda, Irlanda e Italia.

- El **Reino Unido** ha comenzado la ejecución de pruebas piloto de forma conjunta, para contadores de electricidad y de gas. Una particularidad de este mercado es que en el Reino Unido la medición es realizada por un agente independiente de los distribuidores o comercializadores.
- **Holanda** decidió realizar la implementación de contadores inteligentes de gas y electricidad, aunque surgieron problemas legales relacionados con la protección de datos. La preocupación por la protección de datos del consumidor ha frenado la implementación masiva y ha resultado en un proceso de implementación de forma voluntaria.
- **En Francia**, GrDF está llevando a cabo pruebas de contadores inteligentes de gas en diferentes ciudades francesas con el fin de identificar cual es la mejor solución para modernizar la infraestructura existente.

En conjunto, se dispone de muy poca información del resultado de las pruebas piloto, que en muchos casos se encuentran en su etapa inicial (como en el Reino Unido).

La falta de una armonización europea de las funcionalidades del contador, y de los protocolos de comunicaciones contador – lector o contador – cliente tampoco favorece la implantación de estos equipos, y hace que las soluciones que se están probando tengan un alcance nacional limitado.

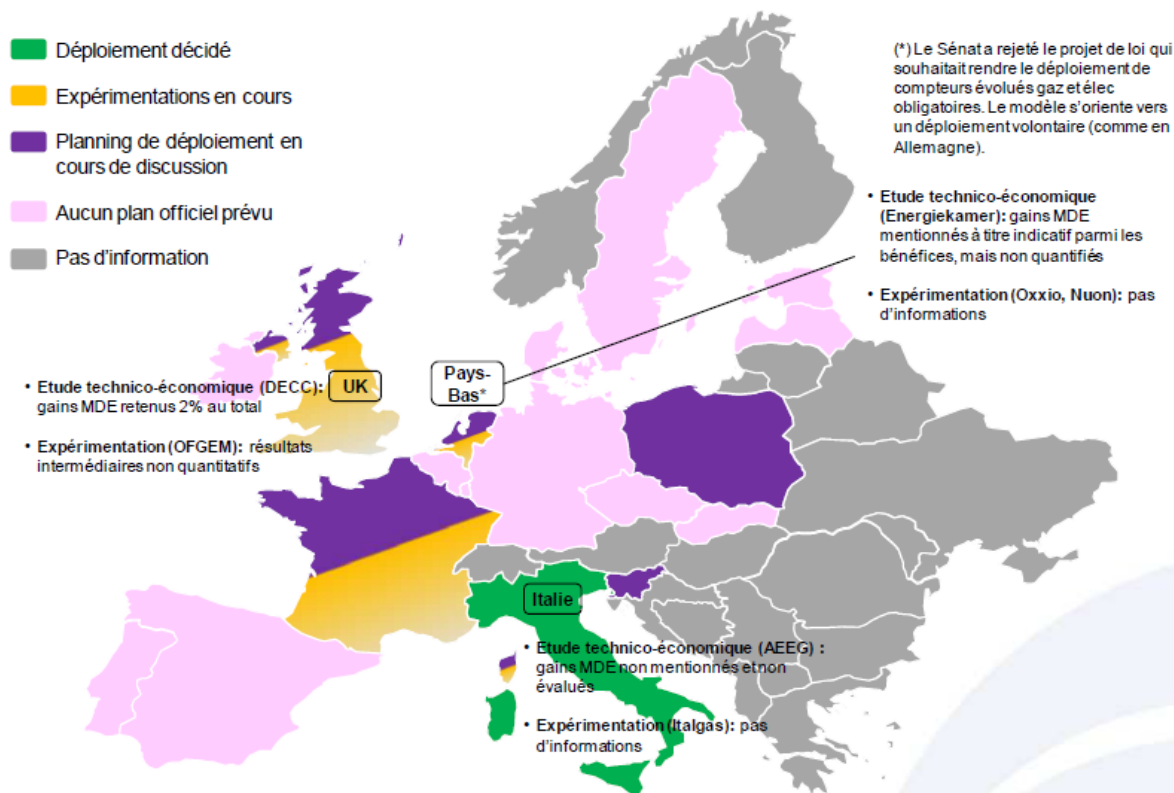
Así pues, la tecnología no parece aún madura como para permitir una implantación masiva de estos contadores.

8.2. Análisis coste - beneficio en Francia y Reino Unido

Los países miembros de la Unión Europea están realizando actualmente los estudios de evaluación económica de los costes y beneficios que se derivarían de la implantación de los contadores de gas inteligentes, realizados para el cumplimiento de la Directiva 2009/73/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de julio de 2009,

En junio de 2011, los países europeos que ya habían concluido el análisis coste beneficio de la aplicación de contadores de gas son: Austria, Francia, Holanda, Hungría, Italia y el Reino Unido. De los cuales sólo el estudio realizado por Hungría resultó negativo. Todos estos estudios se han realizado cubriendo más de un 90% de consumidores.

Al no haberse realizado ningún despliegue masivo de estos contadores en el sector del gas, la mayoría de los estudios realizados se basan en estimaciones de costes / beneficios difícilmente verificables.



Decisión de implementación de contadores inteligentes de gas en Europa. Fuente: (Pöyry-Sopra, 2010)

Los estudios de coste – beneficio más completos son los realizados por Francia y el Reino Unido.

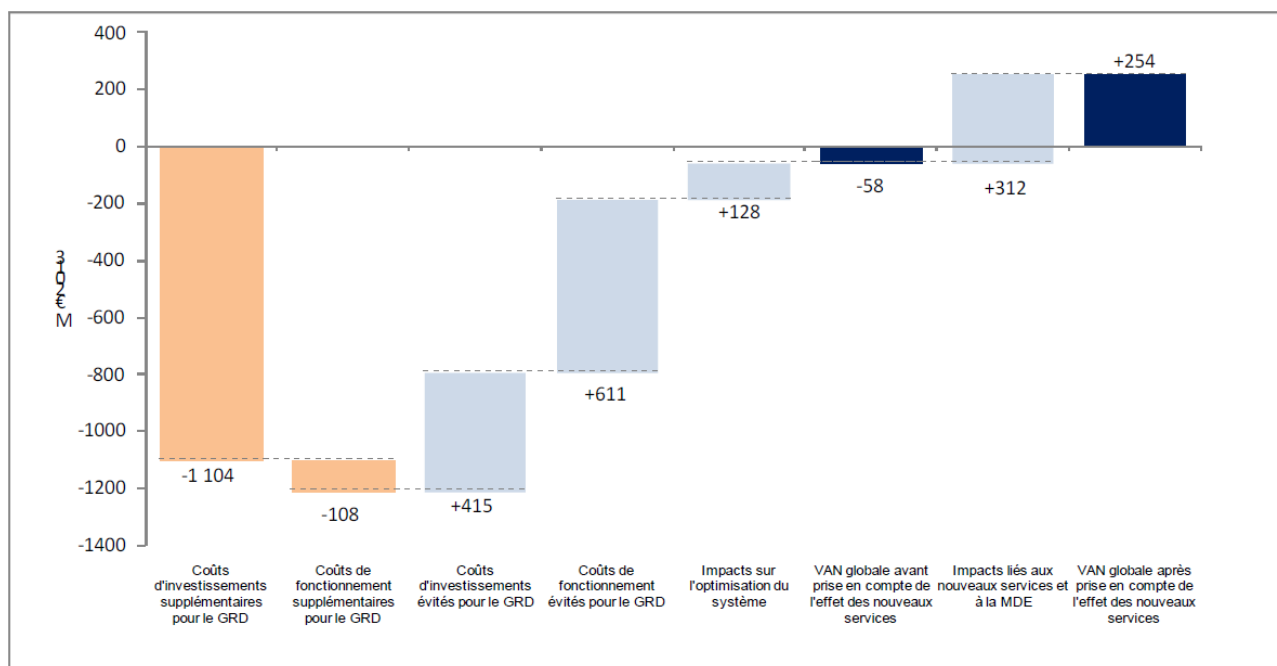
a) Estudio realizado por Francia (Pöyry-Sopra, 2010)

El proyecto considera que un 30% de los contadores (con menos de 7 años de vida) se adaptarán con un módulo de comunicaciones (retrofit kit). El resto de contadores serán cambiados por contadores con el módulo de comunicación integrado. La comunicación presupuestada es unidireccional.

El proyecto industrial está próximo al equilibrio económico. Sin embargo, si se considera una reducción del consumo de gas inducido por la mejor información del consumo, el resultado para a ser positivo.

El estudio considera como beneficio una reducción de un 0.5% del consumo de los consumidores domésticos (eficiencia energética) inducido por la disposición de una mejor información, como por ejemplo disminuir un grado la temperatura de la calefacción y preferir la ducha a la bañera.

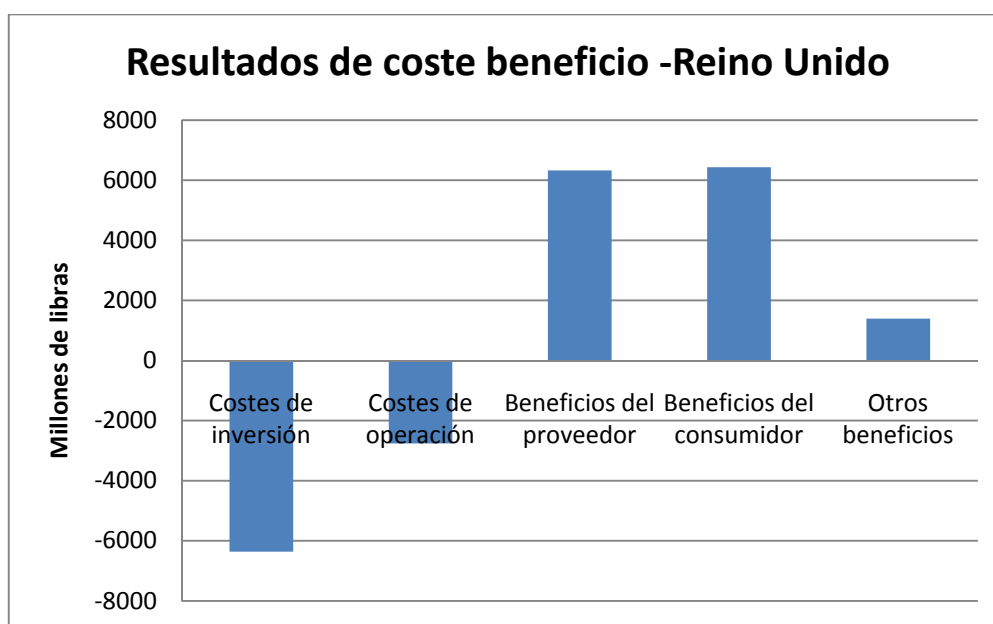
El resultado final del análisis coste – beneficio se muestra en la siguiente gráfica.



b) Estudio realizado por el Reino Unido

El estudio del **Reino Unido** analiza conjuntamente la implantación de contadores inteligentes de gas y electricidad, incluyendo la instalación de un monitor de información al consumidor. Se considera contadores inteligentes con comunicación doble vía, con sistemas de comunicaciones compartidos por los servicios de electricidad y gas.

El estudio del Reino Unido considera necesario que la implantación de estos contadores se acompañe de campañas de educación, concienciación, soporte al consumidor y varios incentivos para modificar el comportamiento del consumidor. El Reino Unido considera que el cambio en el comportamiento del consumidor se dará debido a una mejor información con respecto al coste y al uso de la energía. Estima la reducción de consumo de gas en un 2% para gas a crédito y 0.5% para gas prepago.



En el Reino Unido la implantación de estos contadores se enfrentaría a la dificultad de que la medición del consumo de gas y electricidad no la realizan los distribuidores, sino que es un mercado abierto a la competencia. Por ello, no resulta claro qué empresa debería asumir la responsabilidad de implantación de los equipos y sistemas de comunicación y de gestión de la información.

8.3. Primeros planes de implantación aprobados por otros países. Italia

Italia es el primer país cuyo regulador ha aprobado un plan con un calendario para la implantación masiva de contadores inteligentes de gas, para lo cual cuenta con aprovechar su experiencia en la implantación de contadores inteligentes de electricidad.

El objetivo del plan es el de instalar contadores inteligentes de gas al 100 % de los consumidores industriales y al 80 % de los consumidores domésticos para el año 2016, con un primer objetivo del 5% en el año 2012. Se trata por tanto de un plan muy ambicioso, puesto que el mercado de gas natural italiano tiene 18 millones de consumidores, suministrados a través de unas 200 empresas distribuidoras, la mayor de las cuales, Italgas, solo distribuye gas al 30% de los consumidores.

8.4. Proyectos europeos de armonización en sistemas de medición y protocolos de comunicaciones

Existen diversos proyectos de armonización de sistemas de medición y protocolos de comunicaciones, algunos de los cuales están promovidos por la Comisión Europea, o bien por grupos o asociaciones de empresas del sector.

Aunque algunos de estos proyectos están orientados principalmente al desarrollo de protocolos para contadores y redes inteligentes de electricidad, sus resultados podrían aplicarse o servir de punto de partida para su adaptación al sector del gas.

Entre estos proyectos se encuentran los siguientes:

a) Mandato a los organismos europeos de normalización (CEN / CENELEC y ETSI)

El 12 de marzo de 2009, la Comisión Europea, aprobó un mandato (M-441-EN) a los organismos europeos de normalización (CEN, CENELEC y ETSI) para el desarrollo de una arquitectura abierta para los contadores, incluyendo protocolos de comunicación que permitan la interoperabilidad.

b) El proyecto Open Meter (<http://www.openmeter.com>)

El principal objetivo de este proyecto, patrocinado por la Comisión Europea, es la elaboración de un conjunto de estándares públicos y abiertos para los sistemas de medición avanzada, válidos para electricidad, gas, agua y calor, basados en los acuerdos de las principales compañías encargadas del sector, y que participan en el proyecto.

c) La Asociación PRIME Alliance (<http://www.prime-alliance.org>)

PRIME (Power Line Intelligent Metering Evolution) es una asociación que agrupa a compañías distribuidoras, fabricantes de equipos de medición y compañías tecnológicas y de comunicaciones. Su principal objetivo es el desarrollo de una solución de telecomunicaciones pública y abierta que soporte el desarrollo de las funcionalidades de los contadores y redes inteligentes.

El desarrollo de estándares europeos para los equipos de contador, así como para los protocolos de comunicaciones contador – lector o contador – cliente sería un paso muy importante para facilitar la implantación de contadores inteligentes. Sin embargo, el desarrollo de estos estándares europeos es una tarea muy compleja que puede no tener resultados a corto plazo.

8.5. Pruebas piloto en España: Gas Natural Distribución

En España algunas pruebas piloto de contadores inteligentes de gas se han llevado a cabo en Murcia y Tarragona por Gas Natural Fenosa

En conjunto, las pruebas piloto realizadas entre 2008 y 2010 consistieron en la instalación de unos 10.000 contadores inteligentes de gas, con las soluciones técnicas de tres empresas diferentes (Nuri, Coronis -Wavenis y Mirakonta)



Contadores inteligentes de gas instalados en Murcia por Gas Natural.



Comisión

Nacional

de Energía

ANÁLISIS COSTE BENEFICIO DE LA IMPLANTACIÓN DE CONTADORES DE GAS INTELIGENTES EN ESPAÑA

PARTE 2. RESULTADOS DEL ANÁLISIS COSTE -BENEFICIO

24 de noviembre de 2011

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	RESUMEN DE LA MEDOLOGÍA DEL ESTUDIO COSTE - BENEFICIO.....	3
3.	ESTABLECIMIENTO DE LAS BASES DEL MODELO O SUPUESTOS DE PARTIDA 5	
4.	ESCENARIOS DEL ESTUDIO COSTE BENEFICIO.....	8
4.1.	Escenario Base. Implementación en 14 años	9
4.2.	Escenario Alternativo. Periodo de pruebas hasta 2017 seguido de una implementación rápida	13
5.	VALORACIÓN DE COSTES.....	14
5.1.	Costes unitarios de inversión	14
5.1.1.	Coste de los activos (equipos)	14
5.1.2.	Costes de instalación	18
5.1.3.	Costes generales (Dirección de proyecto)	20
5.2.	Costes de operación	22
5.3.	Hipótesis de evolución de los costes en el periodo de análisis (2013-2032)	26
6.	VALORACIÓN DE BENEFICIOS	27
6.1.	Costes evitados en inversión en contadores tradicionales.....	27
6.2.	Costes evitados en lectura tradicional de contadores	28
6.3.	Beneficios por reducción del fraude y pérdidas técnicas	29
6.4.	Beneficios indirectos por disminución inducida del consumo de gas	30
6.5.	Beneficios ambientales derivados de la disminución inducida del consumo (emisiones de CO ₂)	32
6.6.	Beneficios Intangibles	33
6.7.	Costes y beneficios que no aplican en la solución tecnológica y los escenarios analizados	33
7.	APLICACIÓN DE COSTES Y BENEFICIOS A LOS ESCENARIOS.....	35
7.1.	Escenario Base	35
7.2.	Escenario Alternativo	43
8.	RESULTADOS DEL ANÁLISIS COSTE - BENEFICIO	47
8.1.	Resumen de resultados	47
8.2.	Costes y beneficios por agente	50
8.3.	Análisis de sensibilidad	51
9.	CONCLUSIONES	54

1. INTRODUCCIÓN

La Directiva 2009/73/EC menciona específicamente la posibilidad de condicionar la implantación de los contadores inteligentes de gas al resultado de una evaluación económica de los costes y beneficios.

El análisis coste – beneficio es una metodología de evaluación de proyectos, basada en la cuantificación en términos monetarios de todos los costes y beneficios, incluidos en su caso todos los costes o beneficios directos o indirectos.

El objetivo del análisis coste – beneficio es analizar la rentabilidad de las diferentes alternativas, para ver si los beneficios superan los costes. Es generalmente usado para evaluar proyectos y obtener información relevante que permita tomar decisiones más acertadas.

El método que se utilizará en este estudio es el cálculo del valor presente o valor actualizado neto (VAN) de los costes y beneficios. El valor actualizado neto es la suma de flujos futuros de coste y beneficio ajustados según el valor en el tiempo del dinero, a una tasa de descuento específica.

El VAN proporciona el resultado global esperado del análisis coste beneficio, y por lo tanto puede reflejar de manera general la efectividad para el conjunto de la sociedad de la implementación de los contadores de gas inteligentes.

De acuerdo con las recomendaciones del ERGEG, este análisis coste – beneficio debe tener en cuenta los costes y beneficios que tiene la implantación de los contadores inteligentes de todos los agentes implicados en la cadena de gas.

2. RESUMEN DE LA MEDOLOGÍA DEL ESTUDIO COSTE - BENEFICIO

De acuerdo con lo expuesto en el capítulo de metodología, el análisis coste beneficio se realizará en las siguientes etapas:

- a) **Establecimiento de las bases del modelo** o supuestos de partida, incluyendo la situación actual del parque de contadores de gas en España y la evolución prevista del número de consumidores de gas (ver apartado 3).
- b) La segunda etapa del análisis consiste en la **definición de los escenarios** de implantación que van a ser objeto del análisis coste – beneficio (apartado 4).

La definición de un escenario debe contemplar la elección de un conjunto de parámetros básicos, debiendo elegirse para el análisis detallado aquellos escenarios en los que se prevén menores costes de implantación o mayores ahorros potenciales, con vistas a obtener como resultado el beneficio del escenario óptimo de implantación de los contadores:

- c) **Cálculo de los costes y beneficios.**

En primer lugar se van a calcular los costes y beneficios unitarios o totales de cada una de las partidas (apartados 5 y 6), así como la evolución prevista para los mismos.

En términos generales, en el estudio se considerarán en el apartado de costes, todos aquellos costes relacionados con la compra, instalación y operación de los contadores inteligentes, y como beneficios o ahorros, los costes evitados en la compra, instalación y lectura de los contadores tradicionales, a los que se añaden los beneficios (tangibles o intangibles) para los consumidores y otros agentes.

d) Resultado del análisis costes - beneficio

Finalmente, se aplican los costes correspondientes a los dos escenarios principales considerados, obteniendo así el resultado final del análisis coste- beneficio (apartados 7 y 8).

Como fuentes principales para el cálculo de costes y beneficios se ha utilizado la información proporcionada por los distribuidores de gas españoles, en particular en relación con los costes de los contadores actuales y los procesos de lectura en España. Esta información se complementa con los análisis de costes de otros estudios: Francia (Poyry-Sopra), Reino Unido y ERRRA (KEMA) realizados para la implantación de contadores inteligentes de gas.

- El estudio realizado por Francia analiza los costes y beneficios de la implantación de contadores de gas inteligentes en dicho país. Es de resaltar que los costes calculados por Pöyry-Sopra (Francia) están basados en información obtenida en entrevistas de diferentes fabricantes de contadores de gas en las cuales también

se tuvo en cuenta las economías de escala en la producción de contadores que se pueden derivar de una implantación masiva.

- El estudio del Reino Unido realiza un análisis coste – beneficio conjunto de la implantación de contadores inteligentes para los sectores de gas y electricidad en Inglaterra. Además, la propuesta tecnológica del Reino Unido incluye la instalación de monitores de información de consumo en el domicilio de los consumidores
- El informe realizado por KEMA para ERRA (Energy Regulators Regional Association) tiene como propósito identificar los puntos clave para la implementación de contadores inteligentes (gas y electricidad). Los datos de costes de instalación y operación de los contadores inteligentes proporcionados por KEMA son genéricos, no están especificados para algún país.

3. ESTABLECIMIENTO DE LAS BASES DEL MODELO O SUPUESTOS DE PARTIDA

Para la realización del análisis coste – beneficio, es necesario establecer unas hipótesis iniciales o supuestos de partida aplicables al caso español, que permitan evaluar las diferentes alternativas de una forma adecuada.

Los supuestos de partida consisten en: situación actual del parque de contadores en España, situación regulatoria, año de inicio del proyecto, período de evaluación del proyecto, agentes cuyos costes y beneficios serán tenidos en cuenta y tasa de descuento.

a) Situación actual del parque de contadores de gas en España y evolución del número de consumidores

La descripción de la situación actual del parque de contadores en España se incluye en el capítulo 7 de la primera parte de este estudio.

Además, en el capítulo 6 se refleja la situación del mercado español del gas, así como las previsiones de crecimiento del número de consumidores de gas natural.

A modo de resumen, se considera que el número de consumidores (y por lo tanto el parque de contadores) crecerá en 179.364 contadores/año. Este porcentaje es el pronosticado por los distribuidores como crecimiento en la demanda para el 2020. Del total de nuevas captaciones de clientes, los distribuidores estiman que un 19.3% se originará en viviendas de nueva construcción.

b) Situación regulatoria

El estudio considera un escenario regulatorio estable, en particular en relación con las obligaciones de lectura (mantenimiento de la lectura y facturación bimestral para los consumidores domésticos) y las tarifas de alquiler de contadores. Igualmente, se considera que se mantiene al distribuidor como el agente responsable de las operaciones de lectura de contadores, así como de la inversión e instalación de los contadores.

Como hipótesis del caso base estudio, se considera que las tarifas de alquiler del equipo de medida inteligente van a ser iguales a las tarifas de alquiler del contador tradicional, y que se va a mantener la metodología anual de actualización de las tarifas de alquiler

La instalación de los contadores de gas inteligentes debe proporcionar ventajas a los consumidores de gas, y por lo tanto, su instalación no debería suponer un encarecimiento de las tarifas de alquiler de contadores.

La sustitución del contador actual por un contador inteligente puede presentar obstáculos de carácter legal en los casos en los que el contador actual es propiedad del consumidor, aunque en España el porcentaje de consumidores con el contador en régimen de propiedad es pequeño (alrededor del 11%).

c) Año de inicio del proyecto

En su análisis, Pöyry-Sopra (Francia) aunque considera que el desarrollo del sistema de información se realizará a partir de 2011 o 2012, plantea el inicio del análisis de coste-beneficio en el año 2013.

El Reino Unido considera este supuesto como una variable, y dado que su estudio fue realizado en el 2009, su caso base tiene como año de inicio de proyecto el 2010.

	Valor	Fuente
Año de inicio (referencia) de otros estudios	2013	France Pöyry Sopra
Año de inicio a considerar en España	2013	

Para el caso de España se tomará también el año de inicio del estudio francés (**2013**) como inicio del proyecto. El comienzo del proyecto antes de esta fecha no parece posible dado el limitado alcance de las pruebas piloto que se han realizado en la actualidad.

d) Período de evaluación del análisis coste – beneficio del proyecto

La instalación de contadores inteligentes requiere una inversión elevada, cuyos efectos se van a prolongar durante un amplio horizonte temporal.

Pöyry-Sopra (Francia) utiliza en su análisis un horizonte de 20 años.

EUROGAS sugiere calcular la duración como el periodo de implementación más la vida útil del contador. Por ejemplo si la implementación dura 10 años, y la vida útil del contador se considera de 15 años, entonces el periodo de evaluación serían 25 años.

La guía de C&B de la Comisión Europea sugiere para proyectos del sector de Energía un periodo de evaluación de 25 años.

	Valor	Unidad	Fuente
Periodo de evaluación del proyecto de otros estudios	Tiempo de implementación + Tiempo de duración de equipos	años	ERGEG
	25	años	Guía CBA
	20	años	France Pöyry Sopra
Periodo de evaluación del proyecto considerado	20	años	

En España, el periodo de evaluación considerado en el estudio es de **20 años**. No se ha considerado un periodo temporal superior por el riesgo de obsolescencia tecnológica.

e) Agentes cuyos costes y beneficios serán tenidos en cuenta

De acuerdo con las recomendaciones del ERGEG, el análisis coste – beneficio debe tener en cuenta los costes y beneficios que tiene la implantación de los contadores inteligentes de todos los agentes implicados en la cadena de gas, como fue mencionado al inicio de éste capítulo. También sugiere por motivos de simplicidad agruparlos así: distribuidores, comercializadores, consumidores y otros interesados (transportistas, gestor técnico del sistema y organismos reguladores).

No se incluyen entre los beneficiarios (o afectados) otros agentes no implicados en la cadena de gas, como las empresas de servicios de lectura de contadores, los desarrolladores de sistemas y tecnologías de información, los operadores de telecomunicaciones, los fabricantes de contadores tradicionales o inteligentes y los instaladores de gas. En el estudio se considera que se aplican precios de mercado para cada uno de estos servicios.

Este criterio también es el elegido en los estudios internacionales realizados por Pöyry-Sopra (Francia) y Reino Unido.

f) Fijación de la tasa de descuento para el cálculo del VAN

La tasa de descuento representa el coste de oportunidad, y se utiliza para calcular el valor actual neto (VAN).

Pöyry-Sopra (Francia) utiliza una tasa de descuento de 4%, pero también evalúa un escenario con tasa de descuento diferente para cada agente.

El Reino Unido utiliza una tasa de descuento del 3.5% en su análisis de contadores inteligentes.

Por otra parte, también se ha consultado la Guía para la realización de análisis coste – beneficio de proyectos de inversión (fondos estructurales y de cohesión) editada por la Unión Europea en julio de 2008. La guía de costes-beneficios de la Comisión Europea aconseja tomar un valor a través de benchmarking de proyectos similares en el país. La guía de costes-beneficios sugiere un valor genérico de 5%.

Otra alternativa sería el cálculo del WACC de la actividad de distribución, que en general daría una tasa de descuento algo superior, porque incluiría el beneficio de la actividad.

	Valor	Unidad	Fuente
Tasa de descuento utilizada por otros estudios	4	%	Francia
	3,5	%	Reino Unido
	5	%	guía CBA
Tasa de descuento considerada en el estudio	5	%	

La tasa de descuento que se considera en el estudio es la de la guía de la Comisión Europea (2008): **5%**.

En todo caso, se incluirá en el estudio un análisis de sensibilidad, con el resultado del VAN variando la tasa de descuento y manteniendo constantes el resto de hipótesis.

g) Hipótesis de evolución de los costes en el periodo de análisis (2013-2032)

En lugar de considerar una evolución constante de todos los costes del proyecto, se van a realizar hipótesis de evolución de los costes individualizadas para cada partida de coste, considerando que algunos costes van a evolucionar de manera más favorable que la inflación, como por ejemplo el coste de los contadores inteligentes, derivado de las mejoras tecnológicas y de su fabricación a gran escala (aunque los costes iniciales ya contemplan un coste más ajustado que el actual, suponiendo una fabricación a gran escala).

Estas hipótesis se incluyen al final del apartado de costes.

4. ESCENARIOS DEL ESTUDIO COSTE BENEFICIO

La segunda etapa del análisis consiste en la definición de los escenarios de implantación que van a ser objeto del análisis coste – beneficio.

La definición de un escenario debe contemplar la elección de un conjunto de parámetros básicos, debiendo elegirse de acuerdo con las características del país, para el análisis detallado aquellos escenarios en los que se prevén menores costes de implantación o mayores ahorros potenciales, con vistas a obtener como resultado el beneficio del escenario óptimo de implantación de los contadores.

Los escenarios objeto de análisis se basan en combinaciones de tres variables principales:

- Elección del tipo de contador inteligente (funcionalidades)
- Porcentaje de consumidores a los que se instalan los contadores inteligentes
- Periodo temporal de instalación

4.1. Escenario Base. Implementación en 14 años

Para el escenario base se han considerado las siguientes hipótesis:

- **Porcentaje de consumidores a los que se instalan contadores inteligentes**

El análisis de la implantación de los contadores inteligentes está orientado, en principio, a considerar su instalación generalizada a una gran mayoría de los consumidores domésticos, de manera que cualquier consumidor pueda beneficiarse de las mejoras en la información de su consumo.

La limitación de la implantación de los contadores a un segmento de consumidores (por ejemplo, si se implantan los contadores inteligentes a los consumidores de gas con consumo anual superior a 5.000 kWh, equivalentes al 50% de los consumidores) no permitiría obtener los ahorros de costes relacionados con la eliminación del proceso de lectura domiciliaria, lo que daría un peor resultado coste – beneficio.

Los estudios realizados hasta ahora en otros países tienen como objetivo más del 90% del parque de contadores.

Por ello, se va a considerar un escenario de implantación a todos los consumidores domésticos.

Para ello, se considera que la instalación del contador inteligente es “obligatoria”. Esto implica la necesidad de regular la sustitución de los contadores en régimen de propiedad por el cliente, una vez finalicen su vida útil.

- **Periodo temporal y estrategia de implementación**

Existen dos posibles estrategias alternativas para la implementación de los contadores inteligentes: una de ellas es la sustitución rápida y sistemática de los contadores actuales (como por ejemplo el plan de sustitución aprobado por Italia, que plantea su sustitución en 5 años), o una sustitución en un periodo temporal más largo, aprovechando la necesidad de reemplazar los contadores actuales según finaliza su vida útil y la instalación de contadores a nuevos clientes.

Existen ventajas e inconvenientes relacionados con cada estrategia de implementación.

Una sustitución rápida de todos los contadores actuales limita el periodo de convivencia de la lectura remota y la lectura presencial del contador, y adelanta la fecha de finalización del proyecto. Sin embargo, esta alternativa no permite la recuperación de los costes de los contadores de gas que estén pendientes de amortizar, y tiene un riesgo tecnológico superior (riesgo de obsolescencia tecnológica), ya que la tecnología de contadores inteligentes de gas no está suficientemente desarrollada, y están en marcha numerosos proyectos de armonización de sistemas y protocolos.

La otra estrategia, un periodo de implementación más largo (10 años), permite acomodar mejor la implementación de los contadores de gas inteligentes con las necesidades de reemplazar los contadores actuales según finaliza su vida útil, y permite disponer de más

tiempo para la evaluación de los resultados de las pruebas piloto y por tanto, mejor elección de las tecnologías de medición y tecnologías de comunicaciones a implementar.

Por todo ello, en éste estudio se considerará como escenario base un periodo de implementación de 13 años entre 2013 y 2025. Los cuatro primeros años se va a suponer la instalación de contadores inteligentes solo para nuevos puntos de suministro y reemplazos por finalización de vida útil. A partir del 2016 se supone que comenzarán a hacerse algunos reemplazos de contadores tradicionales que no han finalizado su vida útil.

Por otra parte, dado que en este plan la instalación de contadores puede ser dispersa (no se trata de una sustitución sistemática por municipios o áreas geográficas) se considerará que el funcionamiento de la lectura remota de los contadores inteligentes no comienza en el 2013, sino que comienza a partir del 2017, una vez que se alcanza una masa crítica con cerca del 50 % de contadores inteligentes instalados, permitiendo el despliegue de las instalaciones de telecomunicaciones necesarias para la lectura remota de contadores en todo el territorio nacional, y reduciendo la coexistencia entre los dos sistemas de lectura (presencial y remota).

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Contadores inteligentes nuevos instalados en todas las altas de nuevos puntos de suministro de la red de gas	179.363		179.363		179.363		179.363
Contadores inteligentes nuevos instalados en todos los reemplazos por finalización de vida útil	405.000		568.000		480.192		
Contadores inteligentes nuevos instalados como reemplazos de contadores que no han finalizado vida útil	0		100.000		0		
Total contadores inteligentes nuevos instalados por año	584.363		847.363		659.555		179.363
Tamaño del nuevo parque cada año	584.363		3.573.818		7.860.704		10.044.359
Clientes con contador tradicional	7.128.269		4.856.269		1.466.200		0

Adicionalmente, cabe tener en cuenta que ningún país ha iniciado todavía la fase de implementación masiva de contadores inteligentes de gas, por lo que aún no se conocen los resultados y experiencias obtenidos en otros países.

En este sentido, en los próximos años puede haber información mucho más fiable de los costes y beneficios de los países que han aprobado planes de implantación de los contadores de gas inteligentes, así como de la viabilidad de los calendarios de sustitución.

- **Elección del tipo de contador inteligente (funcionalidades) y tecnología de comunicación**

Las funcionalidades de los sistemas de medición avanzados o inteligentes y las tecnologías de comunicación disponibles se discutieron con detalle en el capítulo 5 de la primera parte de este estudio.

Estas funcionalidades pueden ir desde el solo envío de información a una base de datos hasta una comunicación doble vía con información de costes, comunicación con otros dispositivos y válvulas de cierre.

La elección del tipo de contador depende de las funcionalidades que se deseen implantar:

- Si se requiere solo el almacenamiento y la lectura remota de los consumos de gas, el módulo de comunicación (retrofit kit) es suficiente. Pero si se requiere la funcionalidad de conexión y desconexión remota, el contador debe reemplazarse por uno nuevo que tenga la válvula de conexión y desconexión.
- Igualmente si se desea que el consumidor tenga información en tiempo real de su consumo energético, se requiere el reemplazo de los contadores tradicionales por contadores nuevos, así como la inversión adicional en monitores de información, para su instalación en el domicilio de los consumidores.

Los estudios realizados Francia, Italia, Polonia y Holanda han analizado o discutido las funcionalidades mínimas de los contadores inteligentes. Se considera importante estandarizar las funcionalidades de los contadores inteligentes para permitir interoperabilidad a nivel nacional y europeo. No obstante, en la práctica, cada país está desarrollando sus propias especificaciones, sin que exista por tanto una armonización europea.

A modo de ejemplo, Italia, Polonia y Holanda han incluido en sus requerimientos mínimos la comunicación doble vía. En Francia el estudio solo considera una comunicación mono direccional.

En el escenario base elegido para el estudio se ha optado por la alternativa más sencilla, consiste en instalar los contadores y la tecnología necesaria para enviar mensualmente los datos de consumo a una base de datos central, similar al estudio realizado por Francia, y con la posibilidad de ser consultada por internet por el consumidor con un detalle diario de sus consumos. En estas condiciones, se considera que los contadores de gas, añadiéndoles una batería extra, pueden tener una vida útil de 20 años, de acuerdo con el estudio realizado por Francia.

La comunicación bidireccional con los contadores requiere un mayor despliegue de infraestructura de concentradores / repetidores (con un mayor coste asociado), por lo que no se incluye en el escenario base.

Para la instalación de un monitor de información al consumidor para la lectura del consumo en tiempo real, se requiere comunicación bidireccional, y además, sería conveniente la conexión del contador de gas a una fuente de alimentación eléctrica (ya

que una comunicación frecuente reduce la vida útil de las baterías). En todo caso, la instalación de un monitor de información al consumidor podría ofrecerse de manera opcional, siendo su coste a cargo del consumidor.

En resumen, en el escenario base se considera la instalación de un contador inteligente, con comunicación unidireccional. En este escenario no se considera la instalación del monitor de información al consumidor, ni la válvula de conexión/desconexión remota.

Las redes de telecomunicaciones se presupuestan para la red local de forma unidireccional (contador --> concentrador). Las comunicaciones de larga distancia (concentrador --> distribuidor) se considera que se realizarán a través de la red de las empresas de telecomunicación móvil. La tecnología de comunicaciones es GSM que es la misma que se ha utilizado en los estudios de Francia, Reino Unido e Italia.

Tecnología de comunicaciones: Se considera que la principal tecnología de comunicaciones a emplear será vía GSM. No obstante, puede requerirse el empleo de otras tecnologías de comunicación complementarias en determinadas situaciones.

Frecuencia de comunicaciones: Comunicación unidireccional; frecuencia de comunicaciones mensual, con detalle de consumo diario.

El funcionamiento de los contadores inteligentes comienza a partir del 2017, cuando el nuevo parque alcanza un 42% del total de contadores. Lo cual implica que en los años anteriores no hay ahorros con respecto a operaciones de lectura. Consideramos que el porcentaje de contadores inteligentes instalados debe ser alto para obtener economías de escala.

Escenario base del estudio	
1.Funcionalidades del contador	Lectura remota (unidireccional) con periodicidad mensual y detalle de consumo diario
2.Selección del consumidor	100% del total de consumidores domésticos
3.Tiempo de instalación	Instalación de contadores en 14 años (2013 al 2026) a un ritmo constante, principalmente en reemplazos de contadores que finalizan su vida útil El sistema de lectura remota comienza a estar operativo en el año 2017, una vez que se alcanza un número suficiente de contadores con lectura remota

Tabla 1. Escenario base del estudio

4.2. Escenario Alternativo. Periodo de pruebas hasta 2017 seguido de una implementación rápida

Como escenario alternativo se ha realizado un cálculo ampliando los periodos de pruebas (planes piloto) hasta el año 2017, para realizar posteriormente una sustitución sistemática de contadores (sustitución en 5 años).

Para el escenario alternativo se han considerado las mismas hipótesis con respecto al porcentaje de consumidores a los que se les instala contadores inteligentes y con respecto a la tecnología a utilizar.

Por tanto, el principal cambio en éste escenario se realiza en el periodo temporal y la estrategia de implementación, de acuerdo con las siguientes hipótesis:

- **Periodo temporal y estrategia de implementación**

Los prototipos de sistemas y modelos de contadores inteligentes de gas no han sido suficientemente probados; en particular, la fiabilidad y robustez de la tecnología parece todavía insuficiente, por lo cual no parece viable programar a corto plazo una sustitución rápida de todos los contadores actuales. La experiencia de los planes de instalación de contadores eléctricos inteligentes tanto en Italia como en España, nos muestra las dificultades prácticas y operativas que conlleva su instalación, a pesar de ser más sencilla que la instalación de los contadores de gas, por la existencia de alimentación eléctrica.

Por este motivo, en el escenario alternativo se propone dedicar un período (hasta el año 2017) para hacer pruebas piloto y estudios que permitan elegir una alternativa tecnológica robusta. A la vez que se da tiempo a los resultados de los proyectos de armonización de sistemas y protocolos que se están llevando a cabo y experiencias con respecto a implementaciones masivas de contadores inteligentes de gas.

Asumiendo que el riesgo tecnológico se disminuye se considera una implementación a corto plazo para obtener rápidamente los beneficios.

Por esta razón, en éste escenario se considera que se realizarán las pruebas pilotos y estudios relacionados en el periodo del 2013 - 2016 y el periodo de implementación será de 5 años entre 2017 y 2021. El funcionamiento de los contadores inteligentes comienza a partir del 2017, lo cual implica que en los años anteriores no se consideran ahorros con respecto a operaciones de lectura.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Contadores inteligentes nuevos instalados en todas las altas de nuevos puntos de suministro de la red de gas	0		179.363		179.363		179.363
Contadores inteligentes nuevos instalados en todos los reemplazos	0		568.000		0		

por finalización de vida útil						
Contadores inteligentes nuevos instalados como reemplazos de contadores que no han finalizado vida útil	0		1.000.000	0		
Total contadores inteligentes nuevos instalados por año	0		1.147.363	179.363		179.363
Tamaño del nuevo parque cada año	0		1.147.363	9.326.905		10.044.359
Clientes con contador tradicional	7.712.633		6.682.723	0		0

Escenario alternativo del estudio	
1.Funcionalidades del contador	Lectura remota (unidireccional) con periodicidad mensual y detalle diario
2.Selección del consumidor	100% del total de consumidores domésticos
3.Tiempo de instalación	Realización de pruebas hasta 2017 Instalación de contadores en 5 años (2017 al 2021) de manera sistemática por áreas geográficas

Tabla 2. Escenario Alternativo del estudio

5. VALORACIÓN DE COSTES

5.1. Costes unitarios de inversión

Los costes de inversión para la implementación de contadores inteligentes se dividen en costes de activos (contadores, infraestructuras de comunicación y desarrollo de sistemas), costes de instalación de equipos y costes de planificación y dirección del proyecto.

En primer lugar se van a evaluar los costes unitarios de las inversiones (costes por equipo), para aplicarlos después a los escenarios de sustitución considerados.

5.1.1. Coste de los activos (equipos)

Los equipos de comunicación y medición constituyen la mayor parte de los costes del proyecto de contadores inteligentes. En esta sección se describe en qué consisten estos costes y cómo afectan al proyecto.

Contador

Es necesario evaluar tanto el coste de un contador de gas tradicional como el coste de los equipos de medida inteligentes o avanzados. La diferencia de costes entre ambos es el

dato relevante a efectos del estudio en el caso de nuevas instalaciones o sustitución de equipos por finalización de la vida útil.

Contador Tradicional:

El coste de un contador tradicional en Francia se estima que podrá estar en 25 euros (fuente: Estudio por Pöyry-Sopra). El estudio de KEMA estima el contador tradicional en 36 euros.

La información proporcionada por los distribuidores de gas en España con respecto al coste de un contador tradicional (tipo G4) se encuentra entre 27 y 46 euros.

El coste considerado en el estudio es el de KEMA (**36 euros/contador**), que se encuentra en el rango medio de precios indicado por los distribuidores de gas en España.

	Estimación	Unidad	Fuente
Coste del contador tradicional	25	euros/contador	France Pöyry-Sopra
	36	euros/contador	KEMA (ERRA)
	27-46	euros/contador	Distribuidores España
Valor considerado en el estudio	36	euros/contador	KEMA (ERRA)

El contador tradicional que está instalado actualmente puede ser adaptado con un módulo de comunicación o puede ser reemplazado por un nuevo contador con el módulo de comunicación integrado.

Módulo de comunicación:

Como se explicó en el capítulo sobre tecnología, los contadores tradicionales pueden ser adaptados con un módulo de comunicación.

Según Pöyry-Sopra el coste de un módulo de comunicación está en 38.5 euros (incluyendo convertidor: 4.5 euros), siendo éste un módulo de comunicación unidireccional, para transmisión diaria, con una duración de 20 años. La duración de la pila es de 17 años, pero en éste caso se considera la adición de una pila (3 euros +1 euro por acondicionamiento) para incrementar su duración a 20 años.

El Reino Unido lo estima en 19 libras/módulo. El coste del módulo de comunicación bidireccional está estimado en 47.5 euros por Pöyry-Sopra y en 80 euros por KEMA.

En el estudio se considera el valor de Francia **38.5 euros/modulo** para el contador unidireccional y el valor promedio de un módulo bidireccional es: **49.8 euros/modulo**.

	Tipo	Estimación	Unidad	Fuente
Coste de módulo de comunicación	Unidireccional	38,5	euros/modulo	France Pöyry-Sopra
	Bidireccional	47,5	euros/modulo	France Pöyry-Sopra
		≈22	euros/modulo	Reino Unido EI

		80	euros/modulo	KEMA (ERRA)
Valor considerado en el estudio	Unidireccional	38,5	euros/modulo	
	Bidireccional	49,8	euros/modulo	

Contador Inteligente:

El coste de un contador inteligente (contador con módulo de comunicación integrado) está estimado en 50 euros para un contador unidireccional y en 54 euros para un contador bidireccional (fuente: Estudio por Pöyry-Sopra). Incluyendo la batería adicional que permitiría la duración de 20 años de vida.

En el caso de KEMA y Reino Unido son contadores bidireccionales y con válvula de conexión y desconexión incorporada. En el Reino Unido se estima en 56 libras (aproximadamente 65 euros). KEMA lo estima en promedio en 107 euros.

El valor considerado en el estudio para un contador bidireccional (con válvula de corte) es el promedio de los datos encontrados: **75.3 euros/contador**.

El valor considerado para un contador unidireccional es el promedio del valor considerado por Francia y el promedio de los contadores bidireccionales disminuido en 4 euros (es la diferencia que sugiere Francia) resultando en **60.5 euros/contador**.

	Estimación	Unidad	Fuente
Coste de contador integrado Bidireccional	54	euros/contador	France Pöyry-Sopra
	≈ 65	euros/contador	Reino Unido Evaluación de impacto
	107	euros/contador	KEMA (ERRA)
Coste de contador integrado Unidireccional	50	euros/contador	France Pöyry-Sopra
Valor considerado en el estudio para contador Bidireccional	75,3	euros/contador	
Valor considerado en el estudio para contador Unidireccional	60,5	euros/contador	

Sistema de comunicaciones (repetidores / concentradores para la transmisión remota de datos)

Las características propias de cada país y población pueden condicionar la tecnología de comunicación a utilizar.

Francia, por ejemplo, cuyo parque de contadores es más grande que el español, con zonas de alta concentración de contadores y uso para calefacción más extendido, descarta el uso de repetidores.

El hecho de prescindir del uso de repetidores en la solución unidireccional depende de la frecuencia con que se transmita la información. En Francia suponen que se utilizará una frecuencia de 169MHz la cual permitirá evitar el uso de los repetidores. Los distribuidores en España están experimentando con esta opción.

De acuerdo con el estudio de Francia, existen dos posibilidades de comunicación:

- Comunicación unidireccional

En promedio, requiere la instalación de un concentrador cada 1.000 contadores, con un precio medio de 1.000 € por concentrador, resultando un coste medio en infraestructuras de 1 euro por contador.

- Comunicación bidireccional.

Además de la instalación de un concentrador, requiere la instalación de un repetidor por cada 15 contadores, con un coste medio de 25 € por repetidor. El coste medio en infraestructuras sería por tanto de 2,66 euros por contador.

	Ítem	Estimación	Unidad	Fuente
Coste de la infraestructura de comunicación	Infraestructura Unidireccional	1	euros/contador	France Pöyry-Sopra
	Infraestructura Bidireccional	No disponible	Euros	France Pöyry-Sopra
Coste de la infraestructura de comunicación considerado en el estudio	Infraestructura Unidireccional	1	euros/contador	

En el caso de España más del 50% de los contadores están ubicados en zonas concentradas.

Por ello, para el estudio se tomará la misma estimación de Francia, considerando una solución unidireccional sin el uso de repetidores. Este resulta en un **coste de infraestructura de comunicaciones de 1 euro/contador** para la red local.

Pöyry-Sopra propone que la información de los módulos de comunicación ubicados en los contadores sea enviada a los concentradores de datos a través de una red local (LAN) por medio de ondas de radio de forma unidireccional. Las razones por las que no eligen la comunicación bidireccional son: mayor costo, mayor consumo de energía, no se contempla el uso de monitores de información; por ende, no hay necesidad de la bidireccionalidad en el contador. Sin embargo sí presupuestan el uso de concentradores bidireccionales para dejar abierta la posibilidad de comunicación bidireccional en el futuro.

Monitor de información para el consumidor

El coste del monitor de información estimado por el Reino Unido es aproximadamente de 17 euros, mientras que en el estudio de KEMA se estima en 10 euros. Para efectos del estudio tomamos el valor promedio: **13,5 euros/monitor**.

Nota: los dos escenarios analizados no contemplan la instalación de estos equipos.

	Estimación	Unidad	Fuente
Coste del monitor de información	10	euros/monitor	KEMA (ERRA)
	≈ 17	euros/monitor	Reino Unido Evaluación de impacto
Valor de Coste del monitor de información considerado en el estudio	13,5	euros/monitor	

Sistema de información

El estudio de Pöyry-Sopra estima un valor actual neto del sistema de información necesario para procesar los datos en **48 millones de euros**, incluido el cifrado de las comunicaciones para preservar la confidencialidad. Si se considera el número de contadores del parque francés (11,4 millones), resulta un coste en sistemas (VAN) de **4,21 euros/contador**.

El estudio de evaluación de impacto del Reino Unido estima un coste de 45 millones de libras (en términos de VAN) para el sistema de información. No obstante, esta estimación del Reino Unido es para un sistema de información que incluye los contadores inteligentes de gas y electricidad, por lo que su coste debe ser menor si solo se tiene en cuenta el gas.

Para aplicarlo a España, se considera el valor promedio por contador que resulta del estudio realizado por Francia, (4.21 euros/contador) y lo multiplicamos por el tamaño del parque de contadores español mas su crecimiento esperado 8.968.641 resultando en coste del sistema de información (en términos de VAN) de **37.762.699 euros**.

	Estimación VAN	Unidad	Fuente
Coste del sistema de información (VAN)	48.000.000	euros	France Pöyry-Sopra
	45.000.000	libras	Reino Unido Evaluación de impacto (gas+ electricidad)
Valor del Coste del sistema de información considerado en el estudio	37.762.699	Euros	

5.1.2. Costes de instalación

Instalación de un contador inteligente

Pöyry-Sopra estima en 36 euros el coste de instalación por contador, mientras que el estudio de KEMA considera un promedio en 35 euros. El Reino Unido lo estima en

aproximadamente 49 libras, pero éste valor incluye el monitor de información, además que el coste de mano de obra es más alto que en España.

Se toma la estimación de **36 euros/contador** donde el coste se desagrega en: Intervención: 33 €, Preparación de intervención: 1,6 € y Verificación: 1,4 €.

	Estimación	Unidad	Fuente
Coste de instalación de contador integrado	36	euros/contador	France Pöyry-Sopra
	≈57	euros/contador	Reino Unido Evaluación de impacto
	35	euros/contador	KEMA (ERRA)
Valor de Coste de instalación de contador integrado considerado en el estudio	36	euros/contador a reemplazar	
	33	euros/contador nuevo punto de suministro	

Para los contadores inteligentes que son de nueva instalación (no reemplazos) se considera que vale 3 euros menos la instalación, resultando en **33 euros/contador**.

Módulo de comunicación

Pöyry-Sopra estima en 19.9 euros el coste de instalación por modulo. Por KEMA es estimado en promedio en 13 euros. Se toma la estimación de **19.9 euros/modulo** donde: Intervención: 17.3 €, Preparación de intervención: 1,6 € y Verificación: 0.8 €.

	Estimación	Unidad	Fuente
Coste de instalación de módulo de comunicación	19,9	euros/modulo	France Pöyry-Sopra
	13	euros/modulo	KEMA (ERRA)
Valor de Coste de instalación de módulo de comunicación considerado	19,9	euros/modulo	

Infraestructura de comunicación

Pöyry-Sopra estima en **2 euros/contador** el coste de instalación de la infraestructura de comunicación **sin repetidores** por contador; y en **5.5 euros/contador** el coste de instalación de la infraestructura de comunicación **con repetidores** por contador.

	Tipo	Estimación	Unidad	Fuente
Coste de instalación de la	Sin repetidoras	2	euros/ contador	France Pöyry-Sopra

infraestructura de comunicación para red local	Con repetidoras	5,5	euros/ contador	France Pöyry-Sopra
Valor de Coste de instalación de la infraestructura de comunicación para red local considerado en el estudio	Sin repetidoras	2	euros/ contador	
	Con repetidoras	5,5	euros/ contador	
Coste de instalación de la infraestructura de comunicación para red a distancia	Uso de la infraestructura existente para contadores eléctricos	No significativo		France Pöyry-Sopra
Valor de Coste de instalación de la infraestructura de comunicación para red a distancia considerado en el estudio	Uso de la infraestructura de telefonía móvil	No significativo		

Esta infraestructura es para la red local LAN, para la red a distancia HAN Francia estima que el coste es insignificante dado que se utilizaría la infraestructura existente desarrollada para los contadores inteligentes eléctricos. Para España se considera que se emplea la red y servicios de las empresas de telefonía móvil para las comunicaciones con la base central de datos, por lo que no se consideran costes de instalación.

Monitor de información

KEMA estima la instalación del monitor de información en **15 euros/monitor**.

	Estimación	Unidad	Fuente:
Coste de instalación del monitor de información	15	euros/monitor	KEMA (ERRA)
Valor de Coste de instalación del monitor de información considerado en el estudio	15	euros/monitor	

5.1.3. Costes generales (Dirección de proyecto)

Costes de dirección y servicios generales

Los costes de planificación y gestión del proyecto incluyen incluido la gestión de permisos, la realización de pruebas piloto, la compra de equipos y la contratación y coordinación del desarrollo e implantación de los sistemas de información.

El estudio realizado por Pöyry-Sopra considera un coste para estas actividades de 61 millones de euros (en términos de VAN) para el mercado francés.

Para España dado que el parque de contadores es más pequeño, y cada distribuidor usualmente domina el mercado por zonas, se supone lo siguiente:

El distribuidor principal en España concentra aproximadamente el 70% de los consumidores del grupo 3. Para éste se presupuesta la mitad del equipo de dirección del proyecto estimado por Francia, ya que es aproximadamente la mitad de los contadores. El equipo para este distribuidor sería:

- 1 Director de proyecto
- 2 en control
- 2 en compras
- 4 de comunicación externa y atención al cliente
- 2 en la implementación del sistema de información

El equipo necesario para la coordinación de la instalación de contadores se estima en el siguiente apartado.

Para los tres distribuidores restantes, se estima que el equipo estaría conformado por:

- 1 Director de proyecto
- 1,50 en el resto de actividades

El coste por cliente de la dirección del proyecto calculado para estos distribuidores con estas hipótesis resulta aproximadamente un 25% superior a los costes por cliente del distribuidor principal

Este personal se presupuesta por todo el período de implementación, con los siguientes costes:

	Estimación	Unidad	Fuente
Director de proyecto	80.000	euros/año	Estimación
Control	60.000	euros/año	Estimación
Compras	60.000	euros/año	Estimación
Comunicación externa y atención al cliente	50.000	euros/año	Estimación
Implementación del sistema de información	50.000	euros/año	Estimación
Personal en apoyo	40.000	euros/año	Estimación

Estas hipótesis resultan en 1.310.000 euros/ año y se asume en el primer año (2013) hay mayores costes por pruebas pilotos o inversiones relacionadas a los contadores inteligentes realizadas en años anteriores.

	Estimación	Unidad	Fuente
Costes de dirección y servicios generales	61.000.000	euros (VAN)	France Pöyry-Sopra
Valor de Costes de dirección y servicios	1.310.000	euros/ año	Estimación

generales considerado			
-----------------------	--	--	--

Para el caso base, implementación en 10 años, sumando la estimación de costes de pruebas piloto y estudios en el primer año (19.650.000 euros), resulta en un VAN del coste de planificación y administración de implementación de: 29.877.839 euros.

Coordinación de la instalación

Además del equipo de dirección del proyecto, es necesario presupuestar la coordinación local de la instalación de los contadores.

En las dos comunidades autónomas que concentran un mayor número de consumidores de gas (Madrid y Barcelona) se consideran necesarias 3 personas por cada una. Para el resto de comunidades autónomas (14 en total), se considera una persona como encargada de coordinar la implementación.

Este personal se presupuesta por todo el período de implementación, con el siguiente coste:

	Estimación	Unidad	Fuente
Coordinador de implementación	60.000	euros/año	

La aplicación de estos costes al escenario base da un VAN total de 11,3 millones de euros.

	Estimación VAN	Unidad	Fuente
Costes de coordinación de la instalación	11.352.630	Euros	Caso base

5.2. Costes de operación

Costes de lectura en el sistema tradicional

Francia estima el coste de lectura tradicional en 1,73 euros/ lectura. En el Reino Unido el coste de lectura está estimado en 6 libras/contador/año.

En España, de acuerdo a datos del 2010, los distribuidores reportan que para el segmento comercial o industrial, cuya lectura es mensual, el coste está en promedio en 42.7 euros anuales por contador.

Para el segmento doméstico, cuya lectura es bimestral, el coste promedio esta en 2.76 euros anuales por consumidor.

Teniendo en cuenta que el sector doméstico representa aproximadamente un 99% del segmento Doméstico-Comercial, el total del promedio ponderado resulta en un coste de lectura de **3,2 euros/contador/año**, que es el que se considerará en el estudio.

Cabe destacar que estos datos muestran que el proceso de lectura tradicional de contadores en España es más eficiente que en Francia y el Reino Unido (posiblemente por una mayor centralización de contadores en cuartos comunitarios). Esta eficiencia se traduce en unos menores ahorros de costes derivados de la implantación de contadores con lectura remota.

	Estimación	Unidad	Fuente
Coste de lectura en el sistema tradicional	1.73	euros/lectura	France Pöyry-Sopra
	6	libras/contador/año	Reino Unido Evaluación de impacto
	≈3,2	euros/contador/año (lectura bimestral)	Distribuidores de gas en España
Valor considerado en el estudio	3,2	euros/contador/año	

Deseconomías por la coexistencia de dos sistemas de lectura distintos

En la sección de Beneficios se considera el ahorro derivado de las lecturas presenciales evitadas por la instalación de los contadores inteligentes. Sin embargo también es necesario considerar que el extracoste temporal del uso de dos sistemas de medida incrementará el coste de las lecturas de los contadores tradicionales que vayan quedando de forma temporal.

El estudio francés presupuestó beneficios de costes evitados por la deseconomía de tener contadores inteligentes para electricidad y contadores tradicionales para gas. El coste por lectura en Francia está en 1,73 euros/lectura, el cual se estima que aumentará un 42% dada la coexistencia de dos sistemas de medida, uno inteligente para electricidad y uno convencional para gas. Los costes de lectura, después de la implementación, de contadores que no pudieron ser instalados o reemplazados varía entre un 100% a un 200% más del coste de lectura actual.

Para España no aplica el cálculo que hizo Francia con respecto a los contadores inteligentes para electricidad porque actualmente la realización de lecturas de contadores se realiza de manera independiente entre el sector eléctrico y el sector gasista, por lo que no existen sinergias en el proceso que se pierdan si sólo se implantan contadores inteligentes eléctricos.

Sin embargo sí hay un aumento en costes por lectura cuando el parque de contadores tradicionales va disminuyendo. El Reino Unido considera que este aumento de costes está motivado en la disminución en la eficiencia del proceso de lectura de contadores tradicionales. El Reino Unido considera que el coste de lectura aumenta exponencialmente a través de la implementación, hasta un límite de cuatro veces el coste actual de lectura. Es importante tener en cuenta que la estructura del mercado del Reino Unido es diferente, la medición de gas es hecha por compañías independientes en un ambiente competitivo. Mientras que en España los distribuidores son los encargados de la

medición dentro de su área geográfica de distribución; por lo tanto este extracoste será menos elevado.

Para el estudio se considera que en ausencia de instalación de contadores inteligentes, los costes de lectura tradicional se incrementan de manera similar a la evolución del IPC considerada (2% anual).

En caso de instalación de contadores inteligentes, y mientras dura la coexistencia de dos sistemas de medición, se considera un aumento gradual del coste de lectura adicional por coexistencia de dos sistemas de medida a partir de la entrada en operación el sistema de lectura remota de los contadores inteligentes hasta alcanzar un extracoste del 50% al final del proceso, cuando el número de contadores con lectura presencial se vuelve muy pequeño.

	Estimación	Fuente
Aumento de los costes de lectura presencial por des-economías	42-100 %	France Pöyry-Sopra
Aumento de los costes de lectura presencial por des-economías considerado en el estudio	Aumento a partir del año del comienzo de la operación de los contadores inteligentes hasta un 50% de extracoste al final del proceso	Estimación por coexistencia de dos sistemas de lectura

Costes de operación y mantenimiento de los contadores inteligentes

Estos costes incluyen los costes de administración de mantenimiento de contadores o módulos de comunicación (baterías) y mantenimiento de la infraestructura de comunicación.

	Ítem	Estimación	Unidad	Fuente
Costes de mantenimiento del nuevo sistema de medida	Contadores sin batería adicional	1,45	euros/contador y año	France Pöyry-Sopra
	Contadores con batería adicional	0,125	euros/contador	France Pöyry-Sopra
Valor a tomar	Contadores con batería adicional	0,125	euros/contador y año	

El estudio de Francia considera un coste de mantenimiento de 0,125 € / año por contador (suponiendo que se equipe a los contadores con una batería adicional). El coste de mantenimiento ascendería a 1,45 € / año por contador si se implantan contadores sin batería extra, debido a la necesidad de reemplazar las baterías.

Costes de telecomunicaciones

El coste de las telecomunicaciones incluye el mantenimiento anual de los repetidores y concentradores (incluyendo el alquiler de espacios o locales para la instalación de los equipos y antenas y el consumo de electricidad asociado), así como los costes de los envíos a través de la infraestructura de telefonía móvil.

En Francia el coste de explotación (telecomunicaciones) es **0,9 euros/contador/ año**. El caso francés considera que los contadores de gas utilizan la infraestructura de comunicaciones propia que se prevé desplegar para los contadores eléctricos, por lo que no utilizan los servicios de telecomunicación móvil. Por este motivo, no se consideran aplicables al modelo español. Por otra parte, el estudio francés considera unos costes suplementarios de operación del sistema de información de 94 millones de euros, pero no expone cómo se calculan.

KEMA supone un coste de comunicaciones de **2,3 euros/año/ contador**, que es el valor considerado en el estudio (en comparación con los costes de operación de 3,2 euros/año/contador del coste de la lectura tradicional).

	Estimación	Unidad	Fuente
Coste de comunicaciones del nuevo sistema	0,9	euros/contador/año	France Pöyry-Sopra
Coste de comunicaciones del nuevo sistema	2,3	euros/contador/año	KEMA (ERRA)
Valor de Coste de comunicaciones del nuevo sistema considerado	2,3	euros/contador/año	

Ahorro de costes por gestión de reclamaciones

En el estudio francés se estima que el volumen de quejas y reclamaciones recibidas por los comercializadores o distribuidores disminuye un 0,5% anual, debido a que los consumidores están mejor informados acerca de su consumo y el coste del mismo.

El estudio francés estima la ganancia económica en la reducción de las quejas considerando:

- El número de reclamaciones relacionadas con las lecturas, recibidas anualmente
- El coste de tramitación de estas reclamaciones por el proveedor (Front Office, Back Office)

	Estimación	Unidad	Fuente
Tasa de reclamación anual	0,5	% de reclamaciones por año	France Pöyry-Sopra
Tiempo de procesamiento proveedor	40	minutos (10 min Front office + 30 min Back Office)	France Pöyry-Sopra

A efectos del estudio de coste – beneficio español, se considera que es muy aventurado pronosticar cuál puede ser la evolución del número de reclamaciones de los consumidores tras un cambio en los sistemas de medición, y por lo tanto, del aumento de la información disponible para los consumidores.

Al contrario, se considera que existe un riesgo significativo de que cualquier cambio del sistema de facturación (aunque sea para mejorar de la información disponible) pueda generar un mayor número de quejas y reclamaciones de los consumidores, al menos en la etapa inicial.

Además, a estas reclamaciones podría añadirse las relacionadas con el proceso de instalación / sustitución de los contadores actuales, así como con el tratamiento que se apruebe para la sustitución de los contadores en régimen de propiedad del consumidor, que podrían ser sustituidos por un contador inteligente en régimen de alquiler.

Por este motivo, se considera que es más probable las reclamaciones de los consumidores se incrementen, aunque sea temporalmente, mientras dura el proceso de sustitución de contadores, por lo que **no se consideran ahorros de costes por este motivo**. En todo caso, el proceso de sustitución de contadores debería acompañarse de una campaña de comunicación que informe del proceso a los consumidores, para evitar el incremento de las reclamaciones.

5.3. Hipótesis de evolución de los costes en el periodo de análisis (2013-2032)

En el estudio se considera un escenario de evolución del índice de precios del consumo IPC del 2% anual. En general, este índice se toma como base para calcular la evolución de los costes de cada una de las partidas consideradas.

No obstante, se considera que los costes en equipos y tecnología de medición inteligente van comportarse de manera más favorable que el IPC considerado, teniendo en cuenta la posible evolución tecnológica de estos equipos.

En la siguiente tabla se describen las hipótesis realizadas para la evolución de costes de las principales partidas de inversión o gasto:

	Clasificación	Hipótesis
Coste del contador tradicional	Equipo	Se considera que su coste aumenta al mismo ritmo que la inflación (2%)
Coste de módulo de comunicación para adaptar los contadores tradicionales	Equipo	Se considera un crecimiento en coste nulo (0%), por la posible evolución tecnológica.

Costes de personal (salarios)	Mano de obra	El coste del personal se considera que aumentará con la inflación.
Coste de la infraestructura de comunicación	Equipo	Se considera que el coste aumenta por debajo del IPC hasta el 2020 (1%/año). A partir de éste año disminuye (0,2%/año).
Coste de contador integrado	Equipo	Se considera que el coste evoluciona con la inflación hasta 2015. A partir de este año se supone que su precio desciende un 0.5% al año, por su mayor implantación.
Coste del monitor de información	Equipo	Se considera que el coste evoluciona con la inflación hasta 2020, ya que se encuentra en fase de desarrollo. A partir de este año se supone que su precio desciende un 0.1% al año,
Costes de operación y mantenimiento del nuevo sistema de medida	Funcionamiento	Estos costes incluyen mano de obra y tecnología. Se considera un crecimiento similar al nivel de inflación (2%).
Deseconomías por la coexistencia de dos sistemas de lectura distintos	Funcionamiento	Se asume que las deseconomías incrementarían gradualmente el coste de lectura presencial hasta un 50- 80% superior a la actual.

6. VALORACIÓN DE BENEFICIOS

6.1. Costes evitados en inversión en contadores tradicionales

Se consideran costes de inversión evitados todas las inversiones que se hubieran llevado a cabo en el caso de no instalar los contadores inteligentes, pero que no es necesario acometer en el escenario objeto de análisis.

El principal ejemplo de costes evitados es la instalación de contadores tradicionales en todos los reemplazos de contadores que han finalizado su vida útil, así como en las nuevas altas de instalaciones a la red gasista, en los que se instalan contadores inteligentes o avanzados.

El estudio francés resultó en un VAN de 415 millones de euros de ahorros por costes de inversión evitados en su escenario base.

	Estimación VAN	Unidad	Fuente
Costes de inversión evitados	415.000.000	Euros	France Pöyry-Sopra

Para España los costes de inversión evitados se estiman con la siguiente ecuación:

Costes de inversión evitados = [Nº contadores tradicionales que se instalan de no decidirse la implantación de contadores inteligentes (business as usual) – Nº contadores

*tradicionales que se instalan en el caso base] * (Coste de instalación de un contador + Coste de compra)*

En esta ecuación se aplican los costes considerados en los apartados anteriores:

	Estimación	Unidad	Fuente
Valor considerado de Coste de instalación de un contador nuevo*	33	euros/contador	
Valor considerado de Coste de instalación de un reemplazo de contador	36	euros/contador	
Valor considerador de Coste de compra de contador tradicional	36	euros/contador	

* El coste de instalación de un contador nuevo se considera menor que un reemplazo ya que no hay que realizar el procedimiento de retirar el contador antiguo.

**No se tienen en cuenta los reemplazos por finalización de vida útil después del período de implementación. Se supone que cuando termina el período de implementación todo el parque de contadores es nuevo, por ende no es adecuado atribuir ahorros de éste tipo.

En el caso base, dejan de instalarse contadores tradicionales: todas las altas o reemplazos se realizan con contadores avanzados.

En el escenario base español, teniendo en cuenta el parque de contadores, los costes evitados de compra de equipos resultan en un VAN de **aproximadamente 315 millones de euros**.

6.2. Costes evitados en lectura tradicional de contadores

Al tener contadores inteligentes que permiten la lectura remota, uno de los principales beneficios esperados es el ahorro en costes de lecturas a presenciales.

En España a lo largo de la implementación se presupuestan ahorros por no tener que hacer lecturas a pie, y deseconomías por mantener dos sistemas de medida diferentes durante la implementación (éste último se explica en la sección: Demixtage).

Actualmente la lectura en España cuesta en promedio ponderado: **3,2 euros/contador/año**. El ahorro se estima como: *Coste de lectura actual *Tamaño del parque de nuevos contadores*.

	Estimación	Unidad	Fuente
Coste de lectura actual	3,2	euros/contador/año	Distribuidores (España)
Tamaño del parque de	Reemplazos de	Total Contadores	Estimación

nuevos contadores	contadores + Instalaciones nuevas	inteligentes/año	
-------------------	--------------------------------------	------------------	--

En el caso base, se considera que estos ahorros comienzan a ser aplicados a partir de 2017, en que se pone en marcha el sistema de lectura remota. Resulta en un **VAN de aproximadamente 309 millones de euros** en el caso base.

6.3. Beneficios por reducción del fraude y pérdidas técnicas

Francia (Pöyry-Sopra) estima que un sistema de contadores inteligentes puede afectar las pérdidas y diferencias que surjan de las pérdidas no técnicas, como el fraude, las diferencias entre el índice registrado en el inicio de un cliente y el registrado a la llegada de su sucesor, errores de medición, los errores en los archivos de facturación

El distribuidor francés GrDF considera que las **pérdidas no técnicas (fraudes)** se pueden reducir con la introducción de contadores avanzados en una proporción de alrededor del **25%**

El Reino Unido estima que la reducción de fraudes puede ser en un **10%**.

Estos porcentajes están basados en la hipótesis que los distribuidores tienen acceso más rápidamente a mayor y mejor información que les permitiría detectar más rápido los fraudes. Aunque la reducción del fraude podría ser mayor, también consideran que podrían aparecer otro tipo de fraudes, relacionados con los sistemas de transmisión de datos.

Para España, las mermas reconocidas en las redes de distribución para presiones hasta 4 bares, es del 1% del gas suministrado. De acuerdo con el análisis realizado en el informe de la CNE para la asignación de las diferencias de medición del sistema de transporte y distribución correspondientes al periodo comprendido entre julio de 2008 y mayo de 2009, las mermas reales son inferiores a este 1%.

En España no se dispone de ningún dato fiable de volumen de gas defraudado. A efectos de este estudio, se considera que las pérdidas de gas debidas al **fraude constituyen un 0,5%** del gas distribuido por estas redes, y que la instalación de contadores inteligentes permite una **reducción del 20% del fraude** cuando todo el parque de contadores esté renovado.

	Estimación	Unidad	Fuente
Volumen de pérdidas no técnicas	1,33	TWh/año	France Pöyry-Sopra
Potencial de reducción de pérdidas no técnicas	25	%	France Pöyry-Sopra
Potencial de reducción de pérdidas no técnicas	10	%	Reino Unido

Volumen actual de fraude en el consumo de gas en España	Se evalúa en un 0,5% del consumo actual del grupo 3		
Reducción del fraude considerado en el estudio	20	%	
Valoración del precio del gas	0,027 €/kWh	Euros/kWh	

El coste del gas para el distribuidor se estima en **0,027 €/kWh**, correspondiente al valor del coste de materia prima empleado en el cálculo de la TUR del tercer trimestre de 2011. Este precio evoluciona de manera similar a la inflación.

Los ahorros por fraude evitado de gas, calculado con las hipótesis anteriores, nos dan un beneficio (VAN) de **11.454.917 euros** en el caso base.

6.4. Beneficios indirectos por disminución inducida del consumo de gas

Los estudios internacionales analizados incluyen, dentro de los beneficios de la implantación de los sistemas avanzados de medición, una partida que recoge el ahorro en el consumo energético inducido por la mejor información y conocimiento de los costes de la energía que se proporcionan a los consumidores.

Es importante destacar que los contadores inteligentes de gas no mejoran directamente la eficiencia energética, como sí harían otro tipo de medidas directas: aislamiento de edificios, instalación de calderas eficientes, introducción de un termostato para la mejora en la regulación de la temperatura.

De acuerdo a Pöyry-Sopra, el ahorro energético esperado tras la introducción de los contadores inteligentes servicios sería la reducción de un 0,5% de consumo de gas por medio de medidas tomadas por los consumidores, como disminuir un grado en calefacción y preferir la ducha a la bañera¹. Este cambio de comportamiento se produciría debido a que actualmente la lectura es semestral y los consumidores pasarían a tener información mensual. El estudio supone que con una factura mensual el consumidor tiene incentivo para cambiar su comportamiento de consumo.

El Reino Unido considera que el cambio en el comportamiento del consumidor se dará debido a una mejor información con respecto al coste y al uso de la energía. Estima la reducción de consumo de gas en un 2% (aunque lo limita al 0,5% para gas prepago).

¹ La disminución del consumo prevista en el estudio Francés se basa en las hipótesis de que tras la introducción de los contadores inteligentes, un 1% de los consumidores van a sustituir la bañera por la ducha, y un 5% de los consumidores van a disminuir un grado la temperatura de la calefacción de su vivienda

Estos porcentajes los estiman basados en estudios americanos, aunque resaltan que no se pueden tomar los datos exactamente por la diferencia entre América y el Reino Unido.

Es importante resaltar que en el Reino Unido presupuestan campañas de educación, concientización, soporte al consumidor y varios incentivos para modificar el comportamiento del consumidor. Además de la implementación del monitor de información.

Con el fin de estudiar la respuesta de los consumidores el Reino Unido ha desarrollado un proyecto llamado “The Energy Demand Research Project”. En los resultados de estas pruebas piloto, el ahorro en gas resultó en un 3%. Este 3% está basado principalmente en la disminución de la temperatura en el termostato, al parecer el hecho de que el consumidor este más consciente de su consumo y su coste hace que en un momento dado decida bajar su termostato de temperatura y así ahorrar gas. Por tanto, el estudio puede estar más ligado a la introducción de termostatos que a la de contadores avanzados de gas.

KEMA señala otros servicios que podrían ser beneficiosos para el consumidor como alarmas cuando hay un consumo inusual que puede ser útil también para personas mayores y personas discapacitadas.

	Estimación	Unidad	Fuente
Disminución del consumo de gas	0,5	%	France Pöyry-Sopra
Disminución del consumo de gas	0,5 – 2	%	Reino Unido
Disminución del consumo de gas Resultados pruebas piloto	3	%	Reino Unido
Valor considerado en el estudio de Disminución del consumo de gas	0,5	%	

En la realización del estudio, nos plantea muchas dudas si el cambio esperado en el comportamiento de los consumidores se puede atribuir a la introducción de los contadores inteligentes, o se debe más bien a otras medidas adicionales (campañas de ahorro energético, implantación de termostatos en las viviendas), dirigidas más directamente a la mejora de la eficiencia energética. Cabe señalar que los beneficios atribuidos a la disminución inducida del consumo son los que compensan la rentabilidad negativa de la implantación de los contadores inteligentes en los estudios de Francia y Reino Unido.

Para el caso de España, no se espera que la introducción de contadores inteligentes provoque cambios significativos en el consumo de gas de los consumidores. No obstante, dado que el Grupo de Reguladores Europeo (ERGEG) recomienda en particular la inclusión de estos beneficios potenciales en los estudios coste – beneficio, se ha optado por incluir una hipótesis de disminución inducida del consumo de gas del 0,5% de los consumidores domésticos.

El ahorro de coste del gas para el conjunto del sistema gasista español se calcula a partir del coste de gas en frontera, para el que se toma el valor inicial de **0,021 €/kWh**, correspondiente al dato de abril de 2011.

Para un consumidor el ahorro en coste es mayor, pero también supone unos menores ingresos para transportistas, distribuidores y/o comercializadores, por lo que el coste en frontera es el adecuado para el cálculo del beneficio neto.

Para el caso base los beneficios relacionados a eficiencia energética resultan en un **VAN de 95.695.789 euros**.

6.5. Beneficios ambientales derivados de la disminución inducida del consumo (emisiones de CO₂)

La disminución de consumo de gas implica también disminución en las emisiones de CO₂, que se puede valorar de acuerdo con los precios de los derechos de emisión.

Francia y el Reino Unido han tenido en cuenta beneficios por disminución de CO₂ en sus estudios.

Para efectos de este estudio tomamos la reducción del consumo de gas, mencionada en la sección anterior. La asociamos con la equivalencia de emisiones de CO₂ por kWh que es: 0,00018523 ton CO₂/kWh y la multiplicamos por el precio promedio por tonelada de CO₂ 15,53 euros que viene determinado por el mercado de derechos de emisión en el que participan las empresas sometidas al sistema EU-ETX.

	Estimación	Unidad	Fuente
Disminución del consumo de gas	0,5	%	France Pöyry-Sopra
Equivalencia kWh - CO ₂	0,00018523	ton Co2/kWh	Carbontrust.Uk
Precio por ton CO ₂	15,53	euros/ton CO2	Bloember finance 2011
Valor a tomar de Disminución del consumo de gas	0,5	%	
Valor a tomar de Equivalencia kWh - CO ₂	0,00018523	ton Co2/kWh	
Valor a tomar de Precio por ton CO ₂	15,53	euros/ton CO2	

Para el caso base los beneficios relacionados a disminución de CO₂ resultan en un **VAN de 10.070.455 euros**.

6.6. Beneficios Intangibles

Los beneficios intangibles de un proyecto son aquellos que no son cuantificables económicamente, o no tienen traducción en unidades monetarias, como puede ser la mayor satisfacción del consumidor por disponer de una mejor información de su consumo de gas.

En este apartado se describen los posibles beneficios intangibles del proyecto, que por sus características no se incluyen en el análisis coste – beneficio por la dificultad de calcularlos, así como por tener un efecto marginal sobre el proyecto.

Mejor información para el consumidor

En los escenarios analizados, el consumidor podrá disponer mensualmente de la información de su consumo de gas, con detalle o desglose diario, pudiendo consultarlo por internet.

Reducción de la facturación estimada

La instalación de contadores inteligentes permite la reducción de las ausencias en el proceso de lectura tradicional de los contadores instalados en el domicilio de los consumidores, y por lo tanto la realización de facturación real del consumo de gas.

Mejor información para transportistas, distribuidores

Los agentes del sistema pueden disponer de una información mucho más detallada del comportamiento del consumo individual de los consumidores domésticos y mejorar sus sistemas de predicción de la demanda.

Desarrollo de nuevos productos y servicios por los comercializadores

El conocimiento del comportamiento del consumo individual de los consumidores de gas podrían permitir a los comercializadores desarrollar nuevos servicios u ofertas personalizadas en función de la tipología del consumidor, así como prestar un servicio de asesoramiento energético.

Beneficios para las autoridades reguladoras

La mejor información de los patrones de consumo y podría facilitar el diseño de peajes y/o la regulación de la calidad de suministro

6.7. Costes y beneficios que no aplican en la solución tecnológica y los escenarios analizados

Algunos beneficios que han sido tenidos en cuenta en otros estudios pero que no aplican a los escenarios analizados, dada la solución tecnológica aplicada, o bien no se han incorporado al estudio al considerar que los costes adicionales superan a los beneficios.

La mayoría de estos beneficios requieren también la instalación de contadores inteligentes con mayores funcionalidades, o bien un sistema de comunicaciones diario entre contador y distribuidor, por lo que también llevarían incorporado un coste adicional.

Conexión/desconexión remota del suministro

Se ha considerado la instalación de contadores sin esta funcionalidad. En el caso del gas, únicamente aportaría un beneficio funcionalidad de desconexión remota del suministro, ya que la activación del mismo requiere la comprobación presencial de las condiciones de seguridad de la instalación.

El coste adicional de incorporar esta funcionalidad en los contadores de gas supera a los beneficios asociados a la posibilidad de desconexión remota del suministro.

Mejoras en los procedimientos de cambio de suministrador

La realización del proceso de cambio de suministrador con una lectura real del consumo a través de los sistemas de medición avanzada requiere el despliegue de un sistema de comunicación bi-direccional.

En España el cambio de suministrador se hace utilizando estimaciones de consumo, con el mismo criterio de estimación que en cualquier cambio de tarifas o peajes.

Presencia del cliente no necesaria en las operaciones de lectura

El estudio Francés realiza una estimación de beneficios atribuidos a los ingresos que pierde el consumidor por la necesidad de estar presente en su domicilio para la realización de la lectura.

El ahorro de costes para España no aplica porque los consumidores con contador en vivienda tienen la opción de enviar la lectura por teléfono.

Mejora del balance diario de la red

El balance diario de la red en España se puede realizar con gran fiabilidad utilizando los datos de los consumidores con telemedida, que suponen un 70% del consumo, y repartiendo el consumo doméstico de acuerdo con los procedimientos de estimación establecidos.

Los escenarios analizados contemplan un envío mensual de la información. Por lo tanto, no permite realizar mejoras en el balance diario.

La mejora del balance diario de la red, incluyendo los datos individuales de los 7 millones de consumidores de gas, requiere una comunicación diaria distribuidor – contador, lo que aumenta exponencialmente los costes del sistema de comunicación y el consumo de la batería de los contadores, obligando a programar visitas de sustitución de las mismas.

Por tanto, los costes de esta mejora superarían ampliamente los beneficios en la realización del balance.

7. APLICACIÓN DE COSTES Y BENEFICIOS A LOS ESCENARIOS

En este apartado se aplican los costes correspondientes a los dos escenarios principales considerados, obteniendo así los flujos de caja de cada una de las partidas consideradas, para a continuación, en el siguiente capítulo, presentar el resultado final del análisis coste-beneficio.

7.1. Escenario Base

Costes

Inversión en equipos de contadores inteligentes de gas

El coste de los contadores inteligentes se calcula multiplicando el coste unitario de un contador inteligente más la batería adicional, por la sumatoria de: Reemplazos por finalización de vida útil, Nuevos puntos de suministro y Reemplazos de contadores que no han finalizado vida útil.

Por ejemplo en el año 2013 se instalan 584.363 (179.363 nuevos puntos de suministro más 405.000 reemplazos por finalización de vida útil) contadores inteligentes resultando en un total de 36'061.075 euros por concepto de equipos de contadores inteligentes en el año 2013.

		2013	...	2017	...	2022	...	2026
Contadores inteligentes nuevos instalados en todas las altas de nuevos puntos de suministro de la red de gas	Contadores	179.363		179.363		179.363		179.363
	Coste unitario (€/contador)	61,71		63,56		61,99		60,76
	Total (€)	11.068.491		11.400.312		11.118.712		10.898.096
Contadores inteligentes nuevos instalados en todos los reemplazos por finalización de vida útil	Contadores	405.000		568.000		480.192		0
	Coste unitario (€/contador)	61,71		63,56		61,99		
	Total (€)	24.992.550		36.102.080		29.767.102		
Contadores inteligentes nuevos instalados como reemplazos de contadores que no han finalizado vida útil	Contadores	0		100.000	...	0	...	0
	Coste unitario (€/contador)			63,56				
	Total (€)			6.356.000				
Total contadores inteligentes nuevos instalados por año		584.363		847.363		659.555		179.363
Tamaño del nuevo parque cada año		584.363		3.573.817		7.860.704		10.044.358

Clientes con contador tradicional	7.128.269	4.856.269	1.466.200	0
--	-----------	-----------	-----------	---

A partir del 2016 se comienzan a instalar contadores inteligentes nuevos como reemplazos de contadores inteligentes que no han finalizado su vida útil. Se asume que éstos ascienden a 100.000 contadores por año. Por lo tanto, por ejemplo, en el 2021 se instalan 892.689 contadores inteligentes nuevos correspondiente a: 179.363 nuevos puntos de suministro, 613.325 reemplazos por finalización de vida útil y 100.000 reemplazos de contadores tradicionales que no han finalizado su vida útil. El coste de estos equipos en el 2021 es 55.615.307 euros.

Instalación de contadores inteligentes de gas

La instalación de contadores inteligentes de gas se divide en dos ítems: Reemplazos y Nuevos puntos de suministro. Esta división se hace dado que se supone que es más costosa (3 euros más) la instalación cuando es un reemplazo que cuando es un nuevo punto de suministro porque hay que desinstalar y luego instalar.

El cálculo de éste ítem es el número de contadores por Nuevos puntos de suministro o por Reemplazos por año multiplicado por su respectivo coste de instalación.

En el 2013 este ítem tiene un total de 20.908.977 euros debido a la instalación de 584.373 contadores inteligentes.

		2013	...	2017	...	2022	...	2026
Instalación de contadores inteligentes nuevos en todas las altas de nuevos puntos de suministro de la red de gas	Contadores	179.363		179.363		179.363		179.363
	Coste unitario €/contador	33,66		36,43		40,23		43,54
	Total €	6.037.359		6.534.194		7.215.773		7.809.465
Instalación de contadores inteligentes nuevos en todos los reemplazos por finalización de vida útil	Contadores	405.000		568.000		480.192		0
	Coste unitario €/contador	36,72		39,75		48,88		
	Total €	14.871.600		22.578.000		23.471.785		
Instalación de contadores inteligentes nuevos como reemplazos de contadores que no han finalizado vida útil	Contadores	0		0	...	100.000	...	0
	Coste unitario €/contador					48,88		
	Total €					4.888.000		

La tasa de actualización anual del parque de contadores los tres primeros años corresponde a 100% por reemplazos de contadores por finalización de vida útil y nuevos

puntos de suministro. A partir del 2016 este porcentaje baja a 88% y no es menor de 86% a lo largo de la implementación.

Debe considerarse que los nuevos puntos de suministro o los reemplazos no se encuentran agregados en la misma zona geográfica. Estos costes administrativos adicionales como el aumento del coste de las lecturas manuales se refleja en el ítem “*Deseconomías por la coexistencia de dos sistemas de lectura distintos (demixtage)*”.

Infraestructura de comunicación

Este ítem incluye tanto el coste de los equipos como la instalación de los mismos. Se asume que se instala la infraestructura de comunicación con anticipación a la instalación de los contadores inteligentes. Por lo tanto el primer año 2013 se instala la infraestructura necesaria para los contadores instalados en el 2013 y los que se van a instalar en el 2014. Y en el 2014 se instalan los del 2015, en el 2015 los del 2016 y así sucesivamente.

Se calcula como la suma del coste del equipo más el coste de instalación de la infraestructura de comunicación por contador. Y esto se multiplica por el número de contadores inteligentes nuevos instalados el año siguiente.

		2013	...	2017	...	2022	...	2026
Instalación de infraestructura de comunicación	Contadores	584.363 + 608.363		826.019		690.161		179.363
	Coste unitario Infraestructura €/contador	1,01		1,05		1,08		1,07
	Coste unitario Instalación €/contador	2,04		2,21		2,44		2,64
	Total €	3.637.818		2.692.140		2.075.314		665.239

Coste de actualización del sistema de información

El coste de actualización del sistema de información se calcula de acuerdo a lo estimado por Francia. Esto esta explicado en el apartado de costes unitarios.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Coste de actualización del sistema de información €	37.762.699		0		0		0

Costes de dirección y servicios generales

Los costes de dirección y servicios generales al incluir las pruebas piloto, estudios relacionados y gestiones de coordinación previa son más altos el primer año. A partir del segundo año el coste de 1.310.000 euros por año el cual va incrementando en un 2%

anual. Este valor anual fue calculado de acuerdo a lo explicado en el apartado de costes unitarios.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Costes de dirección y servicios generales €	19.650.000		1.417.986		1.565.571		0

Coordinación de la instalación

Los costes de coordinación de la instalación son 1.200.000 euros por año el cual va incrementando en un 2% anual (inflación). Este valor fue calculado de acuerdo a lo explicado en el apartado de costes unitarios.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Costes de coordinación de la instalación €	1.224.000		1.324.897		1.462.793		0

Costes de mantenimiento del nuevo sistema de medida

El coste de mantenimiento del nuevo sistema de medida se calcula multiplicando el coste de mantenimiento anual de un contador al cual se tiene batería adicional por el tamaño del nuevo parque de contadores (número de contadores inteligentes que se instalan en el año más los que se instalaron en los años anteriores).

Los costes de mantenimiento comienzan a partir de la operación del nuevo sistema, es decir, a partir del 2017.

Por ejemplo en el 2022 el tamaño del nuevo parque es 8.760.704 contadores inteligentes. Estos 8.760.704 contadores se multiplican por 0,152 euros/contador/año, resultando en 1.462.793 euros por mantenimiento en el año 2022.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Costes de mantenimiento del nuevo sistema de medida €	0		1.324.897		1.462.793		

Costes de operación del nuevo sistema de medida

El coste de operación del nuevo sistema de medida se calcula multiplicando el coste de operación anual de un contador (telecomunicaciones) más otros costes (como reemplazos de concentradores, soporte al consumidor, etc.), y este resultado se multiplica por el tamaño del nuevo parque de contadores (número de contadores inteligentes que se instalan en el año más los que se instalaron en los años anteriores).

Los costes de operación comienzan a partir de la operación del nuevo sistema, es decir, a partir del 2017.

Por ejemplo en el 2022 el tamaño del nuevo parque es de 7.860.704 contadores inteligentes. Estos 7.860.704 contadores se multiplican por 2,80 euros/contador/año de costes de operación. Resultando este cálculo en 22.038.956 euros por operación en el año 2022.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Coste de operación €/contador	2,35		2,54		2,80		3,03
Costes de operación del nuevo sistema de medida €	0		9.075.302		22.038.956		30.482.631

Perdidas por reemplazo de contadores que no han finalizado vida útil

En este escenario las pérdidas por reemplazos de contadores se presentan a partir del 2016, cuando se instalan contadores inteligentes nuevos reemplazando contadores que no han finalizado su vida útil. Esto bajo la suposición que los distribuidores comenzarán a completar las áreas donde ya han instalado contadores inteligentes debido a nuevos puntos de suministro o como reemplazo por finalización de vida útil, para comenzar a operar el nuevo sistema de medida.

Este ítem se calcula como la antigüedad del parque de contadores tradicionales al 2016, la cual es aproximadamente 6 años, multiplicado por los contadores tradicionales que fueron reemplazados antes de finalizar su vida útil y por la estimación del valor de vida útil perdido 2,57 euros/contador/año. De ésta forma en el 2016 cuando se reemplazan 100.000 contadores tradicionales que no han terminado su vida útil, se multiplica 100.000 contadores por 6 años por 2,57 euros/contador/año. Resultando en 1.542.857 euros.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Reemplazo de contadores que no han finalizado su vida útil	0		100.000		0		0
Antigüedad del parque actual de contadores en el 2018 (años)	7		6		5		5
Pérdida anual de vida útil de un contador tradicional (€/contador)	2,57		2,57		2,57		2,57
Perdidas por reemplazo de contadores que no han finalizado vida útil (€)	0		1.542.857		0		0

Des-economías por la coexistencia de dos sistemas de lectura distintos

Para calcular este coste tomamos la suposición donde los costes de lectura manual aumentan entre un 50% a un 80% a partir de la puesta en funcionamiento de los contadores inteligentes.

Se calcula como el número de contadores que se leen manualmente multiplicado por: el coste de lectura por contador y el porcentaje que se asume como des-economía. En el

2022 el número de contadores que se leen manualmente asciende a 1.466.200, multiplicado por el coste de lectura manual al 2022 que es 3,90 euros por el 70% que es el aumento por des-economías en ese año. Resultando en unos costes adicionales de 4.003.529 euros.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Aumento del coste de lectura manual (%)	0		50		70		80
Tamaño del parque de contadores tradicionales	7.128.269		4.856.269		1.466.200		0
Costes de lectura manual (€/contador/año)	3,26		3,53		3,90		4,22
Des-economías por la coexistencia de dos sistemas de lectura (€)	0		8.578.742		4.003.529		0

Beneficios

Costes de inversión evitados

Éste ítem de beneficios esta dividido en dos: equipos e instalación. Son los equipos de contadores tradicionales e instalación de éstos equipos que se evitan debido a la instalación de contadores inteligentes. En el 2013 se instalan 584.373 contadores que se debían instalar porque o finalizaban vida útil o eran nuevos puntos de suministro. Éste número de contadores se multiplica por el coste de un contador tradicional más el coste de su instalación. Resultando en un ahorro de 42.366.807 euros en el año 2013.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Coste de contador tradicional (€/contador)	36,72		39,75		43,8		47,50
Contadores inteligentes instalados en nuevos puntos de suministro o reemplazos por finalización de vida útil	179.363		179.363		179.363		179.363
Costes de instalación del contador tradicional en punto nuevo de suministro (€/contador)	33,66		36,43		40,23		43,54
Contadores inteligentes instalados en reemplazo por finalización de vida útil	405.000		568.000		480.192		0
Costes de instalación del contador tradicional como reemplazo por finalización de vida útil (€/contador)	36,72		39,75		48,88		47,50
Costes de inversión evitados (€)	42.366.807		58.816.686		57.231.677		16.329.981

Costes de lectura de contadores evitados

Los contadores inteligentes instalados, ya no requieren la visita para lectura manual. Estos ahorros en el año 2022, cuando ya se ha comenzado la operación de los contadores inteligentes y donde se han instalado 7.860.704 contadores inteligentes es 30.662.896 euros. Calculados como el número de contadores inteligentes nuevos por el coste de lectura manual.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Tamaño del nuevo parque de contadores	584.363		3'373.818		7'760.704		10'044.358
Costes de lectura manual (€/contador/año)	3,26		3,53		3,90		4,22
Costes de lectura de contadores evitados (€)	0		12.626.507		30.662.896		42.410.618

Pérdidas y diferencias evitadas

Las pérdidas y diferencias evitadas se calculan tomando volumen de pérdidas no técnicas 349.386.095 kWh/año, y multiplicándolo por la disminución de pérdidas esperadas en el año y por el precio del gas en ese año.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Precio del gas (€/kWh)	0,028		0,030		0,033		0,036
Volumen de pérdidas no técnicas (kWh)	349.386.095		349.386.095		349.386.095		349.386.095
Potencial de reducción de pérdidas no técnicas (%)	0		0		7		10
Total pérdidas y diferencias evitadas (€)	0		0		766.619		1.244.720

Por ejemplo en el año 2022 el precio del gas está en 0,033 euros/kWh el cual se multiplica por las pérdidas no técnicas 349.386.095 kWh/año y por el porcentaje que se espera se reduzca en pérdidas no técnicas 7%, resultando en un ahorro de 766.619 euros en el 2022.

Disminución del consumo de gas – Eficiencia energética

Los beneficios por disminución de consumo de gas se calculan tomando el consumo del grupo 3: 69,877 GWh/año en el año 2010.

Este consumo aumenta en el tiempo, y su valor promedio al 2010, 9,740 kWh/año/consumidor se multiplica por el tamaño del nuevo parque de contadores cada año y por el porcentaje que se espera de disminución de consumo de gas 0.5%.

El ahorro de coste del gas para el conjunto del sistema gasista español se considera a partir del coste de gas en frontera, para el que se toma el valor inicial de 0,021 €/kWh, correspondiente al dato de abril de 2011. Para un consumidor el ahorro en coste es mayor porque no es solo el coste del gas, si no adicionalmente el coste de transporte, distribución y otros intermediarios. Sin embargo como este estudio pretende realizar una evaluación general, costes y beneficios para la sociedad como un todo, no se tienen en cuenta estos ahorros porque son transferencias entre las partes interesadas.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Disminución del consumo (%)	0		0		0.5		0.5
Tamaño del nuevo parque de contadores	584.363		3.573.818		7.860.704		10.044.359
Coste del gas (€/kWh)	0,021		0,023		0,026		0,028
Eficiencia energética – disminución del consumo- (€)	0		0		9.799.274		13.553.621

Para el año 2022 hay 7.860.704 contadores inteligentes. Multiplicamos estos 7.860.704 contadores por: el consumo promedio 9,740 kWh/año/consumidor, la disminución del consumo 0.5% y el coste del gas ese año 0,026 euros/kWh. Resultando en unos ahorros de 9.799.274 euros en el 2022.

Beneficios menor emisión de CO₂

Tomando los valores de disminución del consumo calculados en el apartado anterior, los multiplicamos por la equivalencia en toneladas de CO₂ emitidas y por el precio por tonelada de CO₂.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Disminución del consumo (kWh)	0		0		382.800.860		489.140.528
Equivalencia CO2 por kWh (ton CO2/kWh)	0,000185		0,000185		0,000185		0,000185
Precio de CO2 (€/ton CO2)	15,53		15,53		15,53		15,53
Ahorros por disminución de CO2 (€)	0		0		1.101.173		1.407.072

Por ejemplo para el año 2022 la disminución del consumo es de 382.800.860 kWh, equivalente a 70.818 ton CO₂. Estas 70.818 ton CO₂ se pueden vender a un precio de 15,33 euros/ton CO₂ resultando en 1.101.173 euros.

7.2. Escenario Alternativo

Costes

Como escenario alternativo, se considera la ampliación de los periodos de pruebas o testeo hasta el año 2017, seguido de una implantación rápida de contadores en 5 años (de 2017 a 2021) de manera sistemática por áreas geográficas.

Este escenario considera que este aplazamiento permite una reducción del coste del 10% en los equipos de medida inteligente (coste del contador inteligente, Coste de la infraestructura de comunicación, Coste del sistema de información, y Costes de operación y mantenimiento del nuevo sistema).

También se reducen las deseconomías de escala al reducir la coexistencia temporal de los dos sistemas de medición.

Por el contrario, la implantación rápida genera un extracoste adicional por las pérdidas derivadas de la sustitución de equipos de medida no amortizados.

Inversión en equipos de contadores inteligentes de gas, Instalación de contadores inteligentes de gas y Coordinación de la instalación

Las categorías de costes: Inversión en equipos de contadores inteligentes de gas, Instalación de contadores inteligentes de gas y Coordinación de la instalación se calculan de la misma forma pero a partir del año 2017.

La principal diferencia está en que en el escenario base, en los contadores tradicionales que finalizan vida útil y los nuevos puntos de suministro son instalados contadores inteligentes durante los primeros cuatro años. Mientras que en el escenario alternativo no, los contadores inteligentes son comenzados a instalar en el 2017.

		2013	...	2017	...	2022	...	2026
Contadores inteligentes nuevos instalados en todas las altas de nuevos puntos de suministro de la red de gas	Contadores	0		179.363		179.363		179.363
	Coste unitario (€/contador)	61,71		63,56		61,99		60,76
	Coste instalación €/contador	33,66		36,43		40,23		43,54
Contadores inteligentes nuevos instalados en todos los reemplazos por finalización de vida	Contadores	0		568.000		0		0
	Coste unitario (€/contador)			63,56				

útil	Coste instalación €/contador						
			39,75				
Contadores inteligentes nuevos instalados como reemplazos de contadores que no han finalizado vida útil	Contadores	0	1.000.000	...	0	...	0
	Coste unitario (€/contador)		63,56				
	Coste instalación €/contador		39,75				
Total equipos e instalación		0	179.925.276		18.333.864		18.707.920

Para el ítem de coste de coordinación de la instalación adicionalmente se asume que es el doble cada año en este escenario, pues es proporcional a los contadores que se instalan.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Costes de coordinación de la instalación €	0		2.496.960		0		0

Infraestructura de comunicación

Este ítem de coste se calcula de la misma manera que en el caso base, de manera que cada año se instala la infraestructura de comunicación necesaria para los contadores que se instalarán en el año próximo. La principal diferencia con respecto al caso base, donde comienza su instalación desde el 2013, es que en el escenario alternativo comienza desde el año 2016. Un año antes de comenzar la implementación masiva de contadores inteligentes.

		2013	...	2017	...	2022	...	2026
Instalación de infraestructura de comunicación	Contadores	0		1.726.020		179.363		179.363
	Coste unitario Infraestructura €/contador			1,05		1,08		1,07
	Coste unitario Instalación €/contador			2,21		2,44		2,64
	Total €	0		5.625.394		630.735		665.239

Coste de actualización del sistema de información y Costes de dirección y servicios generales

Al igual que en el caso base el coste de actualización del sistema de información se toma de acuerdo a lo estimado por Francia. Pero se considera que esta actualización se divide en dos años. El año anterior del inicio de la implementación masiva y el primer año de la

implementación masiva. Esto asumiendo que para el 2016 ya se ha seleccionado la tecnología a utilizar para el sistema de información.

Los costes de dirección y servicios generales al incluir las pruebas piloto, estudios relacionados y gestiones de coordinación previa son mayores en los 5 primeros años 2013-2017, alrededor de 3.930.000 euros/año. A partir del segundo año de implementación masiva el coste baja a 1.336.200 euros/año el cual va incrementando en un 2% anual hasta el final de la implementación. Aunque en éste escenario se pueden argumentar mayores costes en estudios relacionados o pruebas piloto por mayor necesidad de coordinación y estandarización, también se supone que durante la implementación el proceso va a estar mejor diseñado y más simplificado generando ahorros. Por esta razón se trabaja con las mismas hipótesis de costes que en el escenario base.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Coste de actualización del sistema de información €	0		18.881.349		0		0
Costes de dirección y servicios generales €	3.930.000		3.930.000		1.446.346		0

Costes de mantenimiento y Costes de Operación del nuevo sistema de medida

Los ítems coste de mantenimiento del nuevo sistema de medida, coste de operación del nuevo sistema de medida y des-economías por la coexistencia de dos sistemas de lectura distintos se calculan de la misma manera que en el caso base, en función de los contadores inteligentes instalados.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Costes de operación del nuevo sistema de medida €	0		4.437.230		26.149.723		30.482.631
Costes de mantenimiento del nuevo sistema de medida (€)	0		241.154		1.421.181		1.656.665
Des-economías por la coexistencia de dos sistemas de lectura (€)	0		11.805.226		0		0

Pérdidas por reemplazo de contadores que no han finalizado vida útil

En este escenario las pérdidas por reemplazos de contadores se presentan a partir del 2017, cuando se instalan comienza la implementación masiva. El cálculo es el mismo realizado en el caso base.

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Reemplazo de contadores que no han finalizado su vida útil	0		1.000.000		0		0
Antigüedad del parque actual de contadores en el 2018 (años)	7		6		5		5
Pérdida anual de vida útil de un contador tradicional (€/contador)	2,57		2,57		2,57		2,57
Perdidas por reemplazo de contadores que no han finalizado vida útil (€)	0		15.428.571		0		0

Beneficios

En éste escenario todos los beneficios comienzan a partir del 2017. Los beneficios por inversiones evitadas se calculan de la misma forma que en el caso base, pero en este escenario comienzan a partir del 2017 que es cuando comienza la implementación masiva.

Los beneficios con respecto a optimización de la red y eficiencia energética son calculados de la misma forma que en el caso base, en función del comienzo de la operación del sistema de contadores inteligentes

	2013	...	2017	...	2022	...	2026
Costes de inversión evitados (€)	0		58.816.686		15.086.378		16.329.981
Costes de lectura de contadores evitados (€)	0		6.173.538		36.382.223		42.410.618
Total pérdidas y diferencias evitadas (€)	0		0		766.619		1.244.720
Eficiencia energética –disminución del consumo- (€)	0		0		11.627.062		13.553.621
Ahorros por disminución de CO2 (€)	0		0		1.306.567		1.407.072

8. RESULTADOS DEL ANÁLISIS COSTE - BENEFICIO

En este capítulo se exponen los resultados del análisis coste – beneficio usando las hipótesis y datos explicados anteriormente, para los dos escenarios considerados.

También se realiza un detalle del coste – beneficio para los principales agentes implicados (distribuidores y comercializadores).

Finalmente, se realiza un análisis de sensibilidad del resultado para diferentes tasas de descuento. También se realiza un análisis de sensibilidad sobre los elementos que presentan un mayor grado de incertidumbre, tanto en los apartados de costes (inversión en contadores inteligentes) como en los apartados de beneficios (estimación de la disminución inducida del consumo).

Este análisis se realiza con el fin de evaluar la robustez del modelo y los efectos de los elementos que presentan mayor grado de incertidumbre.

Es importante resaltar que en la elaboración de este estudio se han hecho numerosas hipótesis y simplificaciones, por lo que los resultados deben ser tratados con precaución.

8.1. Resumen de resultados

Los escenarios analizados son:

Escenario base: La implementación dura 14 años. La instalación de contadores comienza en 2013 y la puesta en funcionamiento de la lectura remota en el 2017.

El escenario base considerado para el análisis coste – beneficio considera la instalación de contadores inteligentes, con comunicación unidireccional, a la totalidad de consumidores domésticos, con periodicidad de lectura mensual y detalle de consumo diario. Se considera un periodo de instalación de contadores en 14 años (2013 al 2026) a un ritmo constante, principalmente en reemplazos de contadores que finalizan su vida útil. El sistema de lectura remota comienza a estar operativo en el año 2017

Escenario alternativo: La implementación dura 5 años. La implementación y puesta en funcionamiento comienzan en el 2017.

El escenario alternativo considera la ampliación de los periodos de pruebas o testeo hasta el año 2017, seguido de una implantación rápida de contadores en 5 años (de 2017 a 2021) de manera sistemática por áreas geográficas.

Este escenario considera que este aplazamiento permite una reducción del coste del 10% en los equipos de medida inteligente; por el contrario, la implantación rápida genera un extracoste por las pérdidas derivadas de la sustitución de equipos de medida no amortizados y menores costes de inversión evitados.

Resumen de resultados

La principal conclusión del estudio es que los resultados de los dos escenarios tienen un valor añadido neto (VAN) negativo.

El modelo señala que el escenario base es la mejor alternativa de las estudiadas. Siendo el que en menor pérdida resulta, alrededor de -159 M€.

El escenario alternativo tiene un flujo de caja menos flexible y presenta grandes inversiones en poco tiempo, alrededor de un 66% de las inversiones totales se hacen en 5 años. Mientras que esta misma proporción de inversiones en el escenario base está distribuida en 10 años.

	Costes totales	Beneficios totales	VAN
Escenario base (M€)	1.209	1.050	-159
Escenario alternativo (M€)	1.156	774	-382

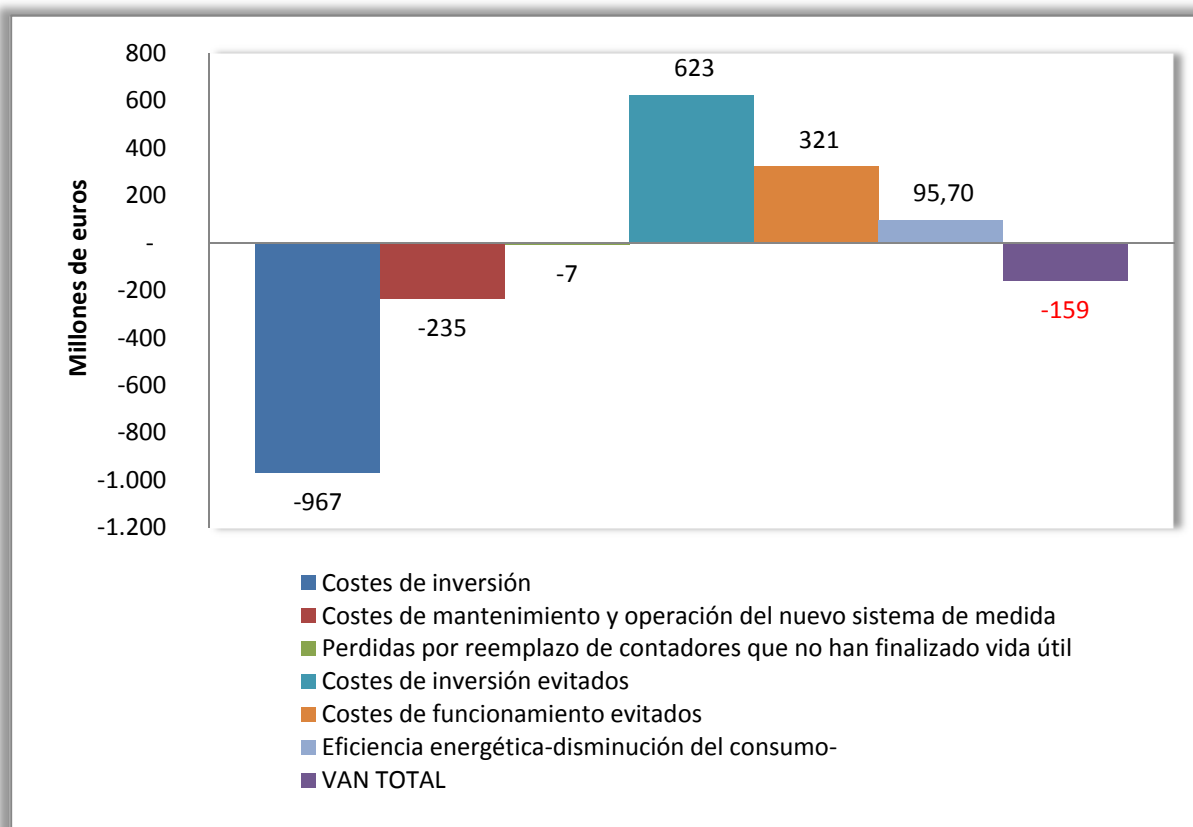
Total Costes y beneficios

Valor actual neto de las principales partidas de costes y beneficios

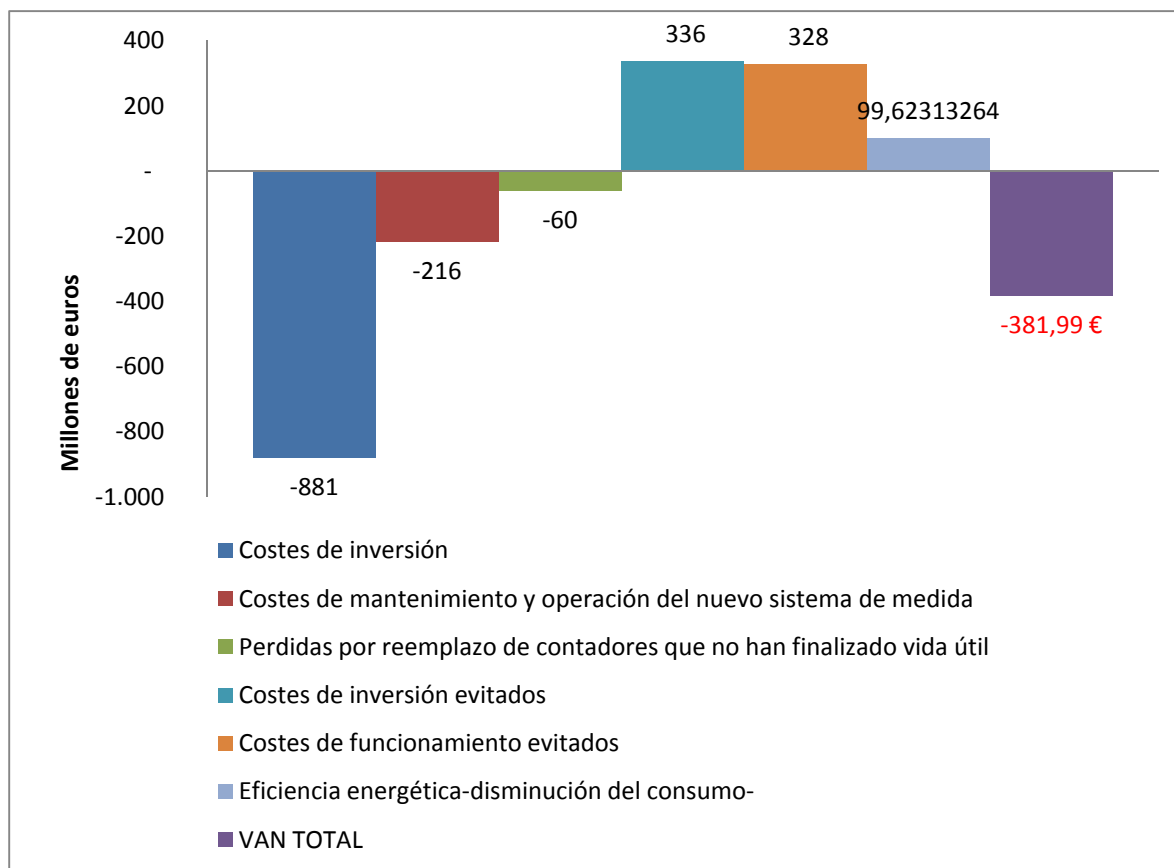
Valor Actual Neto, en millones de euros (2013)	Escenario base	Escenario alternativo
COSTES		
Equipos de contadores inteligentes	502	442
Instalación contadores inteligentes	326	324
Infraestructura de comunicación (equipos más instalación)	28	27
Actualización del sistema de información	38	29
Dirección y servicios generales	30	23
Coordinación de la instalación	11	10
Mantenimiento y operación del nuevo sistema de medida	235	216
Pérdidas por reemplazo de contadores que no han finalizado vida útil	7	60
Des-economías por la coexistencia de dos sistemas de lectura distintos	32	27
Total coste	1.209	1.156
BENEFICIOS		
Costes de inversión evitados	623	336
Costes de Lectura de contadores evitados	310	317
Pérdidas y diferencias evitadas (fraudes)	11	11
Eficiencia energética -disminución del consumo-	96	100
Ganancia por disminución de CO2	10	11
Total beneficio	1.050	774

VAN TOTAL	- 159	- 382
------------------	--------------	--------------

Las siguientes gráficas resumen las principales partidas de costes y beneficios de los dos escenarios, en términos de valor actualizado neto.



Gráfica 1: Resumen de resultados del valor actualizado neto en el escenario base



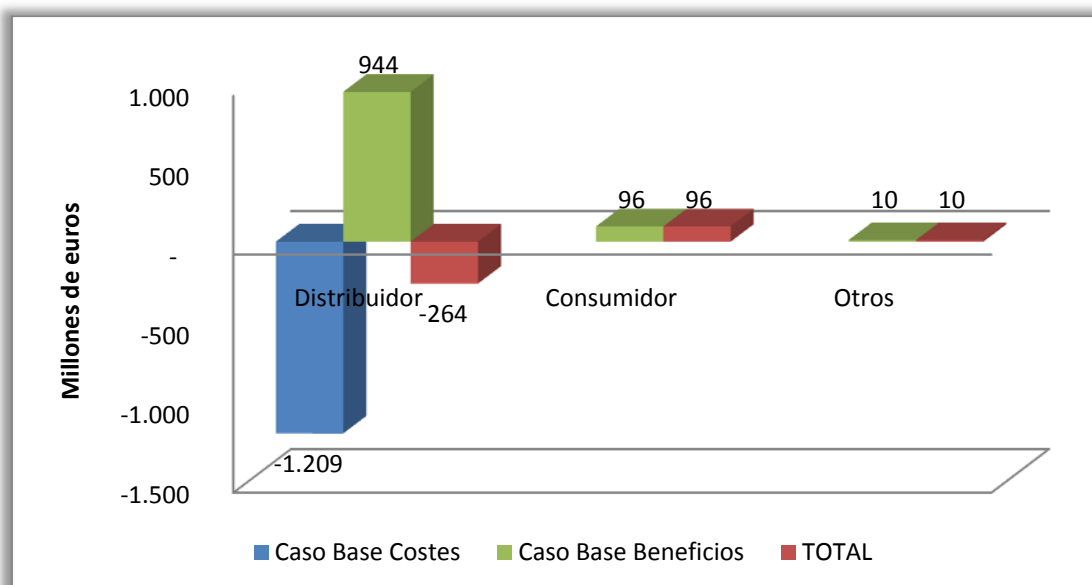
Gráfica 2: Resumen de resultados del valor actualizado neto en el escenario alternativo

8.2. Costes y beneficios por agente

La siguiente gráfica muestra la distribución de costes y beneficios entre los agentes evaluados para el caso base.

La mayoría de los costes y beneficios de la implantación de los contadores inteligentes recaen sobre el distribuidor, que es el agente que debe realizar las inversiones, y el que realiza las operaciones de lectura. El resultado del análisis que esta inversión supone una pérdida de valor para los distribuidores (menos 244 Millones de euros)

Por el contrario, y al igual que en el estudio de Francia y el Reino Unido, el análisis muestra la aparición de un beneficio para los consumidores, al haber considerado en el estudio un ahorro de consumo inducido por la mejor información sobre su consumo. En el caso de España el ahorro de consumo generaría un beneficio de 96 millones de euros, si bien ya se ha advertido que se trata de un ahorro basado en hipótesis de comportamiento del consumidor difícilmente predecibles.



Los resultados por agente indican que la implantación de un sistema de medición inteligente debería acompañarse de una subida significativa de las tarifas de alquiler de los contadores de gas que pagan los consumidores a los distribuidores, para garantizarles la rentabilidad de las inversiones a realizar.

La subida de las tarifas de alquiler del contador de gas haría que la implantación de los contadores inteligentes tuviera muy poco respaldo por parte de los consumidores.

8.3. Análisis de sensibilidad

Finalmente, se realiza un análisis de sensibilidad del estudio coste beneficio considerando los elementos o partidas del estudio que presentan un mayor grado de incertidumbre. Este análisis se realiza con el fin de evaluar la robustez del modelo

Por ello, el análisis de sensibilidad se analiza la influencia en la variación de los costes de inversión en contadores inteligentes, y en la variación de los beneficios bajo distintas hipótesis de disminución inducida del consumo de gas.

Además, se realiza el análisis de sensibilidad para diferentes tasas de descuento.

Sensibilidad a la variación de los costes de los equipos de medición inteligente

En la siguiente tabla se muestran los resultados del valor actualizado neto que se obtendrían en el escenario base y el escenario alternativo si se modifican al alza o a la baja los costes de inversión de los equipos de medición inteligente, manteniendo constantes el resto de hipótesis del estudio (por tanto, manteniendo constante el coste de los equipos de medición tradicional).

Valor Actual Neto, en millones de euros (2013)		Escenario Base	Escenario Alternativo
Costes de Contadores inteligentes	-40%	42	-205
	-20%	-58	-294
	0%	-159	-382
	+60%	-460	-647

El escenario más favorable la reducción del 40% en los costes de inversión en contadores inteligentes, supone que se iguala su coste al de los contadores tradicionales de gas, pese a tener menos requisitos y funcionalidades. Por este motivo no se han considerado reducciones adicionales de costes.

Sensibilidad respecto a la disminución inducida del consumo de gas

Los análisis coste beneficio realizados por otros países consideran un importante ahorro de costes por la disminución del consumo de los clientes (ahorro energético), que se atribuye a cambio de hábitos del consumidor, inducida por la mejor información facilitada al consumidor sobre su consumo de gas.

En la siguiente tabla se muestran los resultados del valor actualizado neto que se obtendrían en el escenario base y el escenario alternativo bajo tres hipótesis diferentes de ahorro inducido:

- Sin ahorro inducido por la instalación de contadores
- Con un ahorro inducido del 0,5 % del consumo de gas
- Con un ahorro inducido del 2% del consumo de gas

Valor Actual Neto, en millones de euros (2013)		Escenario Base	Escenario Alternativo
Disminución de consumo	0 %	-264	-492
	-0,5% (hipótesis central del estudio)	-158	-382
	- 2 %	159	-52

La sensibilidad respecto a esta variable es muy alta, por el importante impacto económico (ahorro) que supone una disminución del consumo de gas.

No obstante, cabe señalar que la instalación de contadores inteligentes no permite ningún ahorro energético directo en el consumo del gas.

Por ello, el ahorro potencial asociado a los cambios de comportamiento de los consumidores deberían asociarse a la realización de campañas informativas al consumidor para fomentar el ahorro energético, y no ser considerados como un beneficio

de la instalación de los contadores, pudiendo utilizarse para alterar el resultado final del análisis coste – beneficio.

Sensibilidad a la tasa de descuento

Para la tasa de descuento se realizó análisis de sensibilidad con tasas superiores e inferiores al 5% considerado en el estudio.

Valor Actual Neto, en millones de euros (2013)		Escenario Base	Escenario Alternativo
Tasa de descuento	-40%	-139	-393
	0%	-158	-382
	+60%	-174	-356
	+180%	-179	-295

Como se puede observar en la tabla la variación del VAN es diferente para cada escenario, esto es debido a que el patrón de los flujos de caja de estos dos escenarios son distintos.

En todo caso, el resultado muestra una sensibilidad baja a los cambios en la tasa de descuento, manteniéndose negativo en todos los casos analizados.

9. CONCLUSIONES

Primera. La tecnología y los sistemas de medición inteligente son atractivos y permiten mejorar la información del consumo de gas

Los sistemas de medición inteligente más sencillos permiten ofrecer al consumidor y a los distribuidores y comercializadores de gas una lectura mensual remota del contador de gas, con desglose del consumo de gas con detalle diario o superior.

Los sistemas más avanzados, de mayor coste, permiten disponer de funcionalidades adicionales como la lectura del consumo de gas en tiempo real, así como la posibilidad de corte remoto de la instalación de gas.

Segunda. Existen diferencias importantes de costes y beneficios entre los sectores de gas y electricidad.

Aunque la tecnología de medición inteligente es similar en los sectores del gas y la electricidad, existen diferencias significativas en los costes de instalación y en los beneficios potenciales para los consumidores.

Los beneficios esperados de implementar contadores inteligentes en el sector gasista son menores que en el sector eléctrico, debido que existen menores beneficios por la modulación del consumo diario: el consumidor de gas no puede obtener beneficios económicos al trasladar el consumo de gas de horas pico a horas valle como en el mercado eléctrico, ya que el coste de importación del gas es el mismo con independencia del periodo horario en el que se consuma.

Por otra parte, los contadores eléctricos tienen acceso directo a la alimentación de electricidad, mientras que los contadores de gas inteligentes necesitan la incorporación de pilas o baterías, lo que supone un mayor coste en equipos y en mantenimiento (sustitución de baterías), y limita el número de comunicaciones que se pueden realizar con el contador.

Tercera. Insuficiente experiencia en la implantación de contadores de gas inteligentes. Incertidumbre en costes y robustez/fiabilidad de las soluciones técnicas.

El número de contadores de gas inteligentes desplegados actualmente en Europa es muy reducido. Existe una gran incertidumbre en los costes de una implantación a gran escala, así como en la robustez y fiabilidad de las soluciones técnicas.

Las experiencias en la instalación de contadores inteligentes de electricidad muestran la existencia de importantes dificultades tecnológicas y operativas que conlleva una implantación a gran escala. Existe un riesgo importante de que los costes reales de la instalación sean superiores a los considerados en este estudio, que suponen resueltas estas dificultades.

Tampoco existe una armonización europea de equipos y protocolos de comunicación, aunque existen numerosas iniciativas a este respecto, principalmente dedicadas a los contadores eléctricos y redes eléctricas inteligentes. En la práctica, cada país está desarrollando sus propias especificaciones, sin que exista por tanto una armonización europea.

Se considera importante apoyar estas iniciativas de armonización, por su posible impacto en la reducción de costes de esta tecnología.

Cuarta. Los resultados del modelo empleado en el análisis coste beneficio para la implantación de contadores inteligentes de gas en España son negativos.

Los resultados del modelo empleado en el análisis coste beneficio para el escenario de implantación más favorable en el mercado español dan un valor actualizado neto negativo de -159 millones de euros.

La introducción de un plan de sustitución de contadores tradicionales por contadores inteligentes de gas requeriría un incremento en las tarifas de alquiler de contadores, ya que los ahorros del distribuidor en el proceso de lectura tradicional (con una diferencia aproximada de 1 euro/año por contador) no compensan los costes de inversión necesarios para la sustitución de los contadores tradicionales (unos 100 euros por contador). Si esta diferencia tuviera una rentabilidad positiva para el distribuidor, no sería necesaria ninguna obligación legal para su implantación.

Los planes piloto realizados en España (en torno a 5.000 contadores) plantean grandes incertidumbres en relación con los costes, robustez y fiabilidad de las soluciones técnicas analizadas, lo que podría suponer menor ahorro de costes que el considerado en el estudio, o incluso un incremento de costes de la lectura.

El análisis coste beneficio considera un ahorro de costes por la disminución del consumo de los clientes del grupo 3 de un 0,5% (ahorro energético), que se atribuye a cambio de hábitos del consumidor, inducido por la mejor información facilitada al consumidor sobre su consumo de gas.

Se trata de un ahorro energético inducido o indirecto, por lo que se podría conseguir un efecto superior y más eficiente a través de medidas directas de ahorro energético: mejoras en el aislamiento de los edificios, instalación de calderas de gas de mayor rendimiento y con termostato y programador para la regulación de la temperatura (calderas de gas inteligentes).

Quinta. Se recomienda optar por una estrategia conservadora de esperar y ver (“wait and see”), fomentando el desarrollo de pruebas piloto a pequeña escala, pero sin obligar regulatoriamente a la instalación de contadores inteligentes de gas, dejando al mercado la libertad de elección de la tecnología de medición.

A la vista de los resultados del estudio, se recomienda optar por una estrategia conservadora evitando tomar actualmente la decisión de sustituir los contadores en

función de hipótesis de reducción de costes o de mejoras tecnológicas futuras que podrían no cumplirse, con el consiguiente perjuicio para los consumidores de gas.

Esta alternativa (permitir pero no obligar a su instalación) es coherente con un desarrollo de la tecnología basado en un entorno competitivo o de mercado, en el que es el mercado el que elige las tecnologías empleadas y no el regulador.²

Igualmente, la ampliación de la teledistribución actual a los consumidores industriales que no alcancen los actuales umbrales de consumo que exigen su implantación, debería considerarse como una elección voluntaria de los consumidores, ya que no aporta mejoras en la operación de la red.

No obstante, se considera recomendable el fomento de planes piloto de implantación de contadores inteligentes de gas a pequeña escala, en áreas entre 1.000 y 5.000 consumidores, para profundizar en el análisis de esta tecnología.

En este sentido, en los próximos años puede haber información mucho más fiable de los costes y beneficios de los países que han aprobado planes de implantación de los contadores de gas inteligentes, así como de la viabilidad de los calendarios de sustitución, probablemente demasiado optimistas.

La estrategia conservadora “wait and see” (esperar a ver qué pasa) siempre permite volver a evaluar la posibilidad de implantación de los contadores inteligentes de gas en el futuro, por lo que es la alternativa de menor riesgo económico.

² Por ejemplo, una alternativa tecnológica que podría instalarse de manera individual para los consumidores interesados (a su coste) sería la instalación de un contador de gas con comunicación wifi con el PC del consumidor, lo que le permitiría disponer de la información de su consumo de gas en tiempo real. Esta alternativa no incluiría la funcionalidad de lectura remota del consumo de gas por el distribuidor.