



X Curso de Regulación Energética CNE/ARIAE

**La medida del consumo del gas natural y
los contadores inteligentes**

**Raúl Yunta Huete
Director de Hidrocarburos
Comisión Nacional de Energía (CNE)**

31 de octubre de 2012

1

Introducción a la medida del consumo de gas

2

Telemedida para grandes clientes

3

Contadores inteligentes para el consumidor doméstico de gas

4

Estudio Coste-Beneficio de la implantación de contadores inteligentes de gas en España

Introducción

Gas Natural. Composición

Gas Natural (GN): Mezcla de hidrocarburos gaseosos en la que predomina fundamentalmente el metano, en proporción igual o superior al 79%, la mezcla puede contener cantidades significativas de etano e hidrocarburos pesados como propano, butano y pentano, además de dióxido de carbono y nitrógeno.

Composición típica del gas natural(en volumen)

Composición	Mínimo	Máximo
Metano (CH ₄)	79,0%	97,0%
Etano (C ₂ H ₆)	0,1%	11,4%
Hidrocarburos pesados (Propano, butano and pentano)	0,12%	5,0%
Nitrogeno (N ₂)	0,5%	6,5%
Dióxido de carbono (CO ₂)	0,0%	1,5%



Impurezas: agua (< 80 mg/m³) y compuestos de azufre (< 150 mg/m³)

La composición del gas de distintos yacimientos puede tener diferencias significativas

Introducción

Gas Natural: Parámetros que definen la calidad del gas natural.

- **Poder Calorífico Superior (PCS)** : Cantidad de calor producido por la combustión de 1 m³ de gas.
- **Poder Calorífico Inferior (PCI)**: Cantidad de calor producido por combustión completa de 1 m³ de gas menos el calor absorbido por el agua en forma de vapor producida en la combustión, que generalmente se lleva con los humos el calor de vaporización.
- **Índice de Wobbe**: Determina el grado de intercambiabilidad entre gases combustibles. Es una medida del caudal térmico

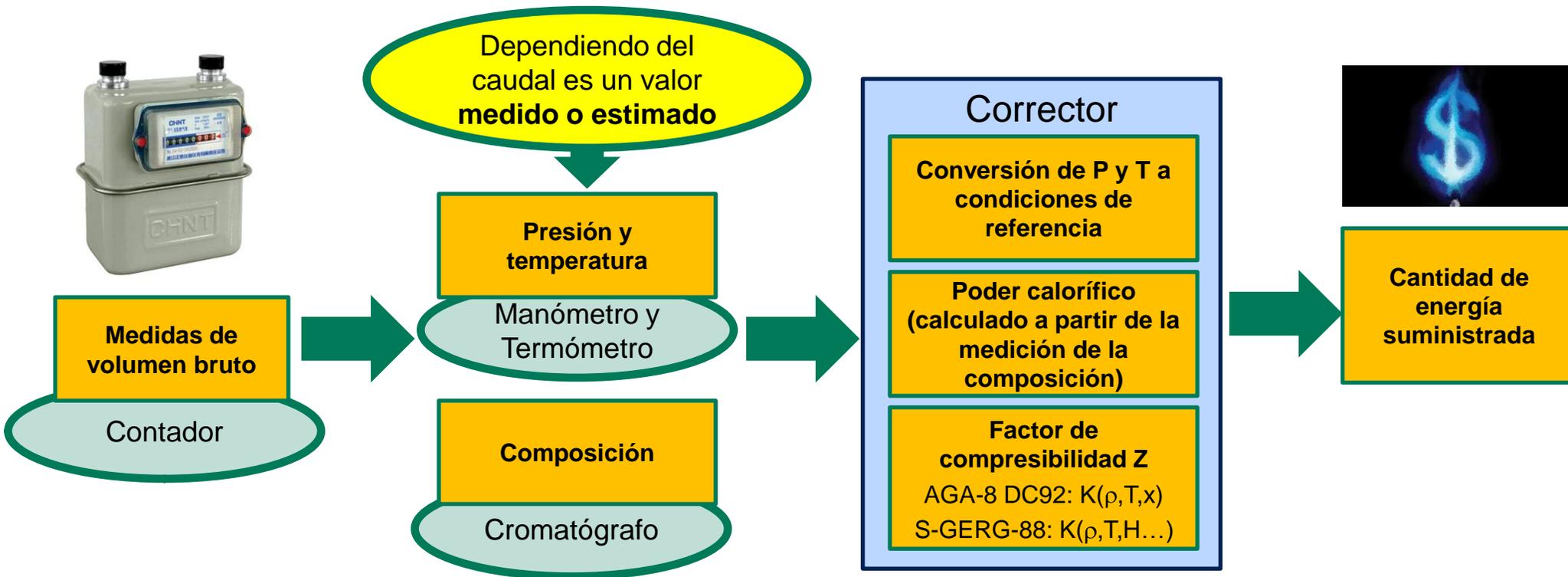
Principales características del gas natural	
PCS	Del orden de 42 MJ/m ³ (11,68 kWh/m ³)
PCI	Aproximadamente el 90% del PCS
Peso específico	0,78 kg/ m ³ en condiciones normales de P y T
Densidad relativa	En torno a 0,6
Índice de Wobbe	39,1 - 54,7 (MJ/m ³)

PCS varía en función de la composición

Introducción

Gas Natural. Problemas y proceso de medida

- El problema de la medida de un gas:
 - Los contadores miden volumen de gas (bruto)
 - En un mismo volumen, la cantidad de producto (número de moléculas) es función de la presión y temperatura
 - La composición del gas entregado es variable y puede ser diferente en distintos puntos de entrega
 - La facturación en España se realiza por unidades de energía kWh/m³.



Introducción

Gas Natural: Condiciones de referencia y ecuación base para corrección de P y T

El contador mide el volumen de gas natural suministrado (m^3) **en las condiciones de presión y temperatura del punto de suministro**

a) Para poder comparar volúmenes, se transforman a unas condiciones de referencia de presión y de temperatura

Condiciones de medida normales (en España) : 0 °C y 1 atmósfera

b) Varias ecuaciones permiten calcular la equivalencia de un volumen de gas en distintas condiciones de presión y temperatura. La más sencilla es:

$$PV = n (z) RT$$

donde (en unidades del S.I.):

P= la presión absoluta del gas, en Pa

Z= factor de compresibilidad para cada gas (*Z* puede variar en función de la composición)

n= cantidad de materia, en mol (1 mol = $6.02 \cdot 10^{23}$ moléculas)

R= 8.3145 $m^3 \cdot Pa / (mol \cdot K)$ (constante universal de los gases)

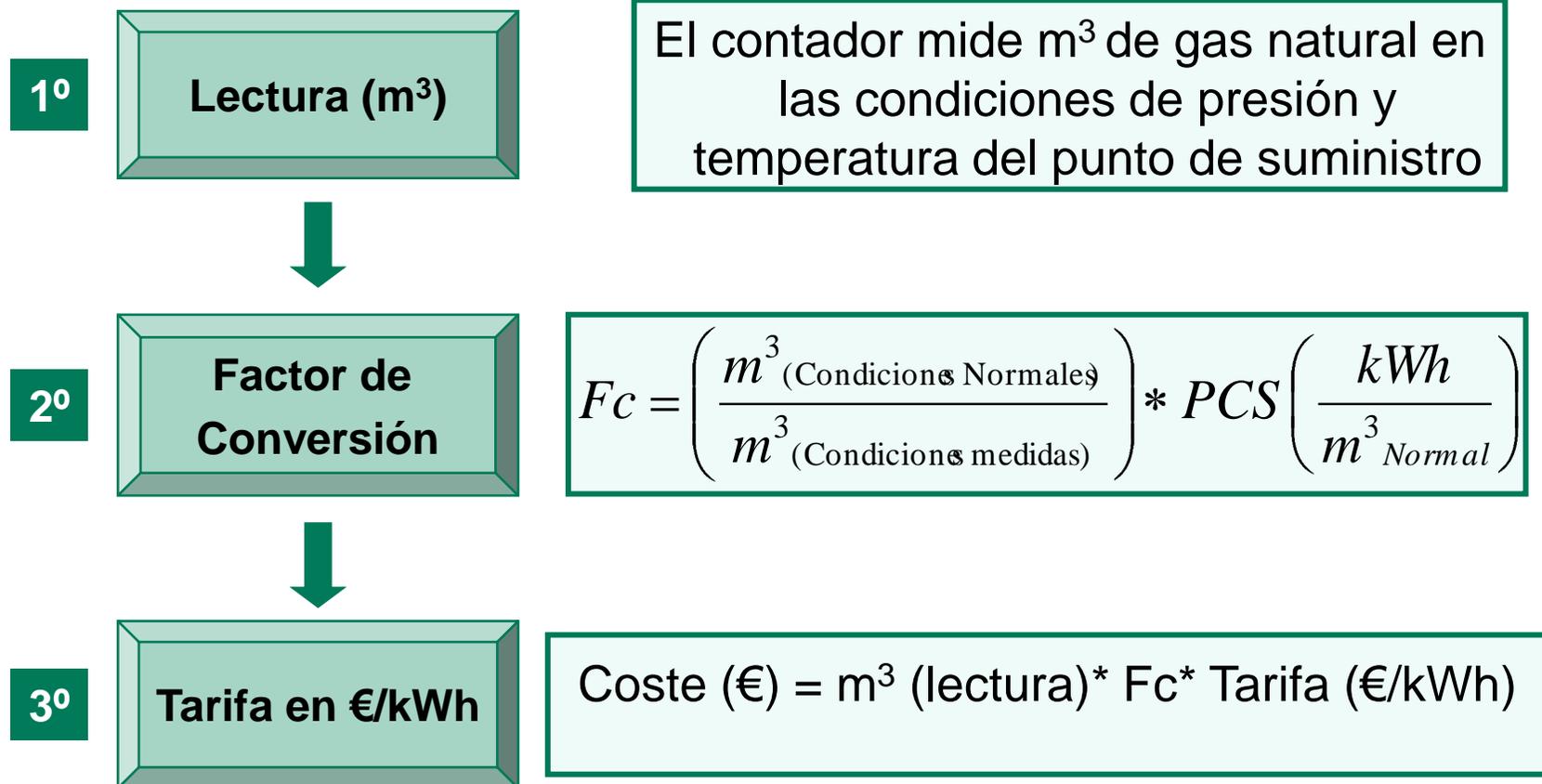
V= volumen del gas, en m^3

T= temperatura absoluta del gas , en K

Introducción

Gas Natural: Proceso de medida.

El consumo se mide como la cantidad de gas que ha circulado en un determinado periodo de tiempo, expresada en unidades de volumen (metros cúbicos) y se le aplica una serie de factores de conversión (FC) que transforma el volumen medido en cantidad de energía, que es el concepto que finalmente se factura.



Introducción

Gas Natural. Cromatógrafos

Calculo del Poder Calorífico Superior:

PCS y PCI se calcula a partir del conocimiento de la composición del gas natural

- Para conocer la composición del gas se usa un **cromatógrafo**
- A partir de la composición del gas entregado, y tomando como referencia los valores conocidos de PCS y PCI de cada componente (metano, etano, propano, etc), se calcula el PCS y PCI correspondiente al gas natural, así como otras propiedades físicas del gas analizado (densidad, índice de Wobbe, etc.).



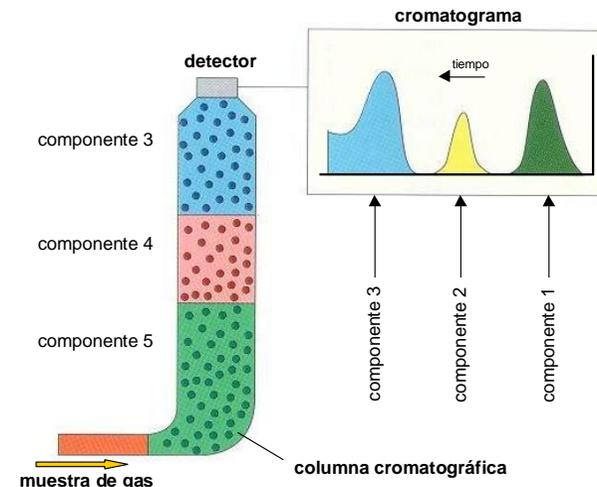
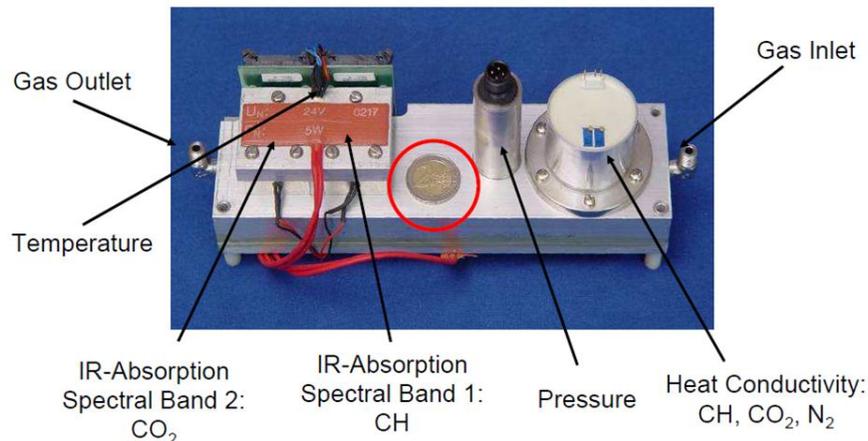
El PCS se calcula a partir de la composición del gas

Introducción

Gas Natural. Cromatógrafos.

El principio de funcionamiento:

- Hay una fase móvil que consiste en un fluido que arrastra a la muestra a través de una fase estacionaria que se trata de un sólido o un líquido fijado en un sólido.
- Los componentes de la mezcla atraviesan la fase estacionaria a distintas velocidades y se van separando.
- Después de que los componentes hayan pasado por la fase estacionaria, separándose, pasan por un detector que genera una señal sobre un registro temporal, cuya intensidad proporciona la concentración de cada uno de los compuestos



Introducción

Gas Natural. Cromatógrafos



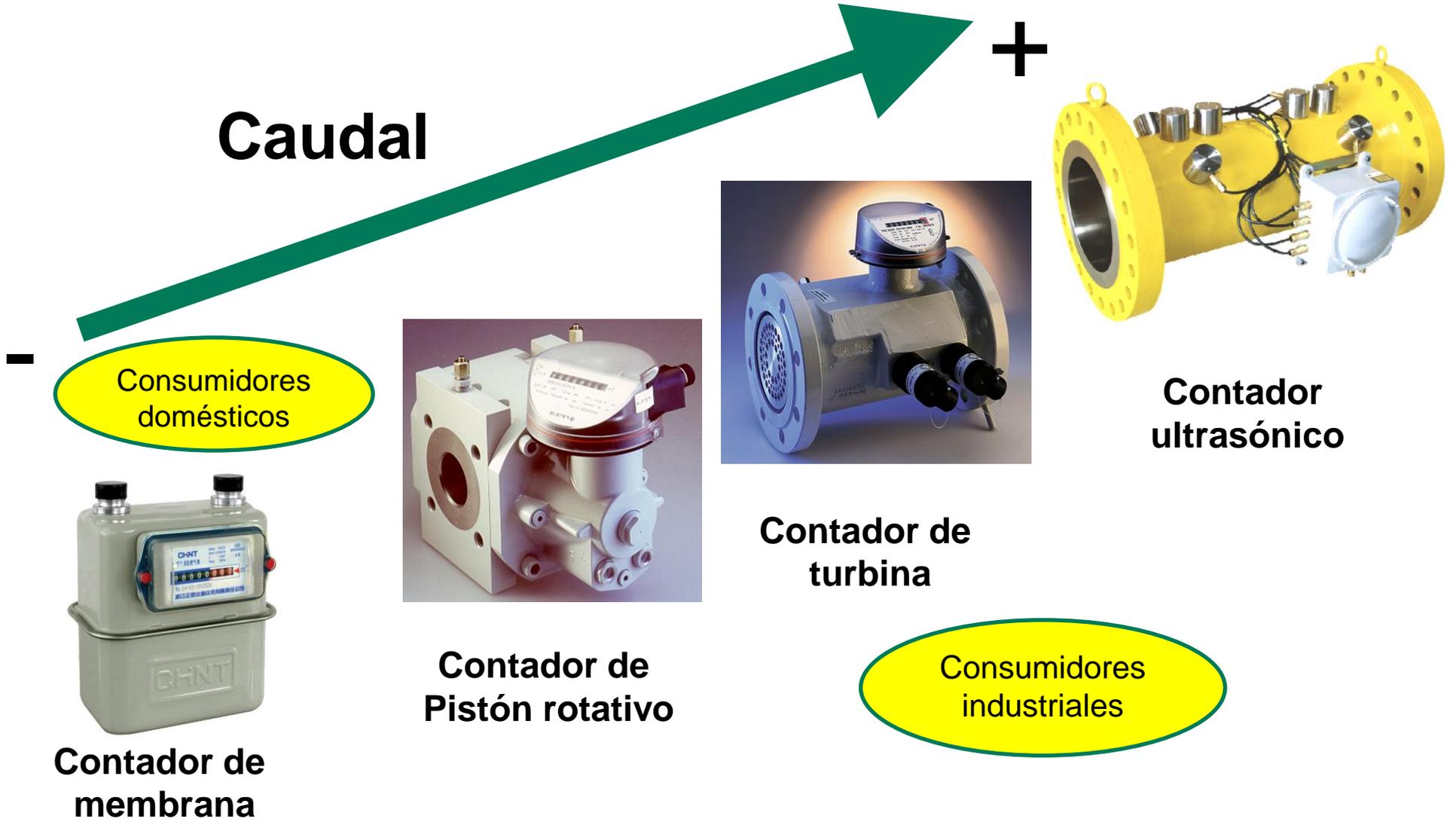
La red de transporte de gas en España tiene unos 50 cromatógrafos, que se hallan estratégicamente situados en las salidas de la red de gasoductos, por lo que cada red de distribución o punto de suministro tienen asignado un cromatógrafo para el cálculo del poder calorífico del gas entregado.

El cromatógrafo de modo automático y periódico, toma una muestra del gas de la red cada 15-20 minutos y efectúan el análisis de su composición.

Introducción

Tipos de contadores

Caudal

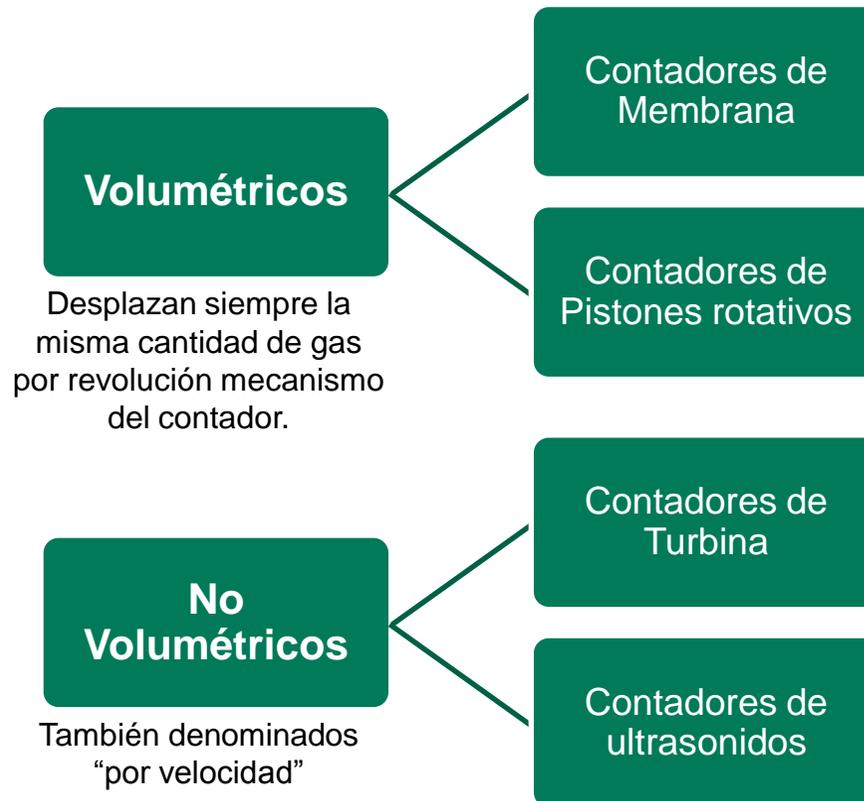


Introducción

Tipos de contadores

Un contador de gas es un equipo que nos permite conocer directamente el **volumen bruto de gas natural vehiculado por el equipo**

Existen distintos tipos de contadores, en función del principio de funcionamiento:



Existen otros tipos de contadores:

- Deprimógenos
- Vórtex
- Fluídicos
- Térmicos
- Efecto Coriolis

su utilización es menos habitual.

Introducción

Tipos de contadores

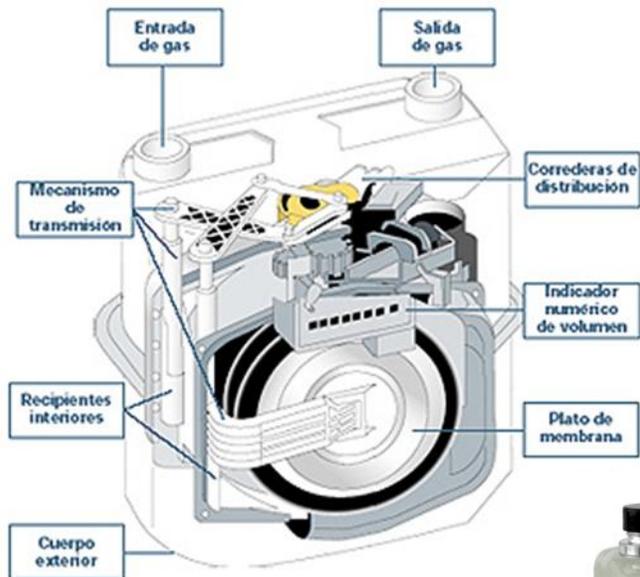
Clasificación de los contadores de gas por su caudal máximo

- Están normalizados en calibres **G- xx**
- X es el caudal medio de diseño, aprox. 60% del caudal máximo
- Cada tamaño representa aprox. un 60% más del caudal medio de diseño que el anterior
- Los contadores domésticos habituales son contadores G-4

Tamaño G	Caudal máximo (m ³ /h)
1,6	2,5
2,5	4
4	6
6	10
10	16
16	25
...	...
10.000	16.000
16.000	25.000
25.000	40.000

Introducción

Contador de membrana. Principio de funcionamiento

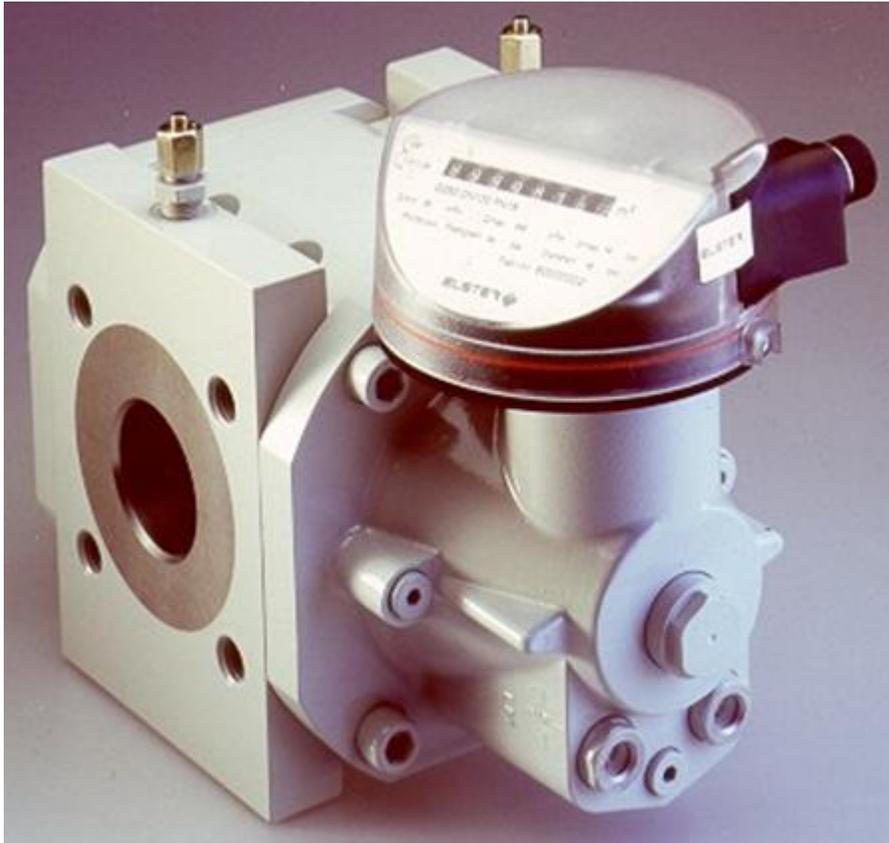


- **Principio de funcionamiento**, la propia presión del gas produce el llenado y vaciado alternativo de dos cámaras de paredes deformables de volumen conocido.
- Son los contadores **más habituales** para **consumo doméstico**
- No miden las condiciones de **presión y temperatura**, por lo que se aplican unos **promedios adaptados al municipio** en el que se encuentra el suministro (presión de medición corregida por la altitud).

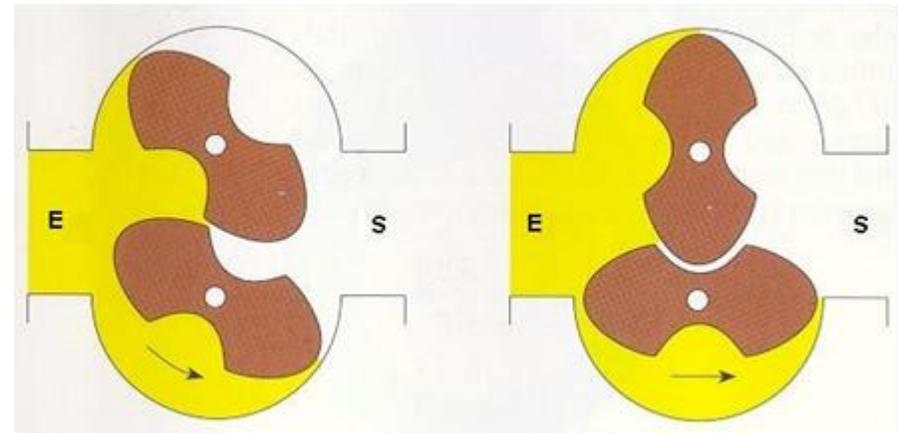


Introducción

Contador de pistón rotativo. Principio de funcionamiento



En los rotativos, la presión del gas provoca el giro de dos pistones conjugados, que, en su giro, arrastran volúmenes iguales de gas desde la entrada hasta la salida

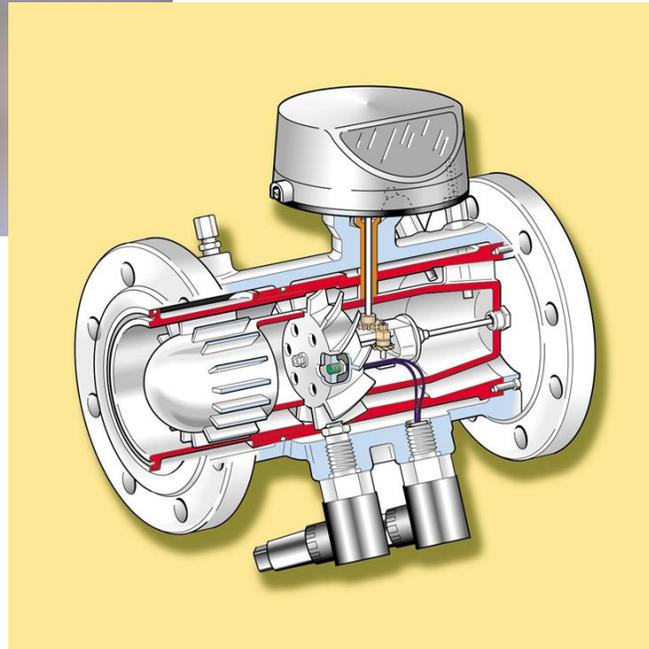


Introducción

Contador de turbina. Principio de funcionamiento



Su principio de medida consiste en un rotor (rodete) que el gas hace girar a una velocidad proporcional a la suya. Un sensor que mide el número de vueltas por unidad de tiempo nos permite calcular fácilmente el caudal



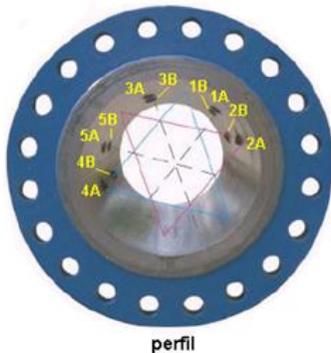
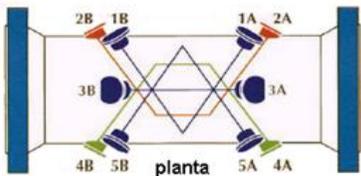
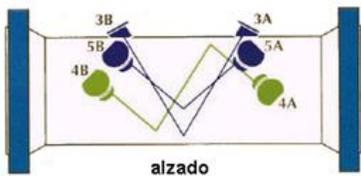
Introducción

Contador de ultrasónico. Principio de funcionamiento



El contador de ultrasonido se basa en el principio de “tiempo de tránsito”, midiendo los tiempos de viaje de señales ultrasónicas inyectadas en el fluido, a favor y en contra del caudal.

La señal que viaja “a favor” tendrá un tiempo de tránsito menor que la que viaja “en contra” del caudal. El caudal es directamente proporcional a la diferencia entre estos tiempos de tránsito



Introducción

Elementos auxiliares de los sistemas de medición.

MEDIDOR DE PRESIÓN



SONDA DE TEMPERATURA.



CORRECTOR ELECTRÓNICO.
El corrector electrónico es el equipo que convierte el volumen bruto medido por el contador en las condiciones de trabajo a volumen corregido en condiciones normales de presión y temperatura.



Introducción

Medición de presión y temperatura del gas

- Cuando la **presión de medida del gas es superior a 0,4 bar**, el sistema de medición debe incluir un sistema de **medición de la presión y temperatura real del gas** para efectuar la conversión del volumen a condiciones normales.
- En **presiones menores de 0,4 bares**, también se requiere un sistema de medición de P y T a partir de un cierto volumen de consumo anual o caudal máximo.
- En los **contadores domésticos**, **se debe estimar el valor de la presión y temperatura** a la que se realiza la medición. La presión de medición se corrige por la altitud del municipio.

Tabla 1: Sistemas de medición en función del caudal máximo horario y el consumo final para presiones de medición > 0,4 bar

Caudal máximo [m³/h]	Consumo anual (GWh)			
	< 10	≥ 10 y < 100	≥ 100 y < 150	≥ 150
Q < 150	Fig III con conversor PT	–	–	–
150 ≤ Q < 350	Fig III con conversor PT	Fig III con conversor PT	–	–
350 ≤ Q < 600	Fig III con conversor PT	Fig III con conversor PT	Fig III con conversor PT	Fig III con conversor PT
600 ≤ Q < 3500	Fig III con conversor PT	Fig III con conversor PT	Fig III con conversor PTZ	Fig IV con conversor PTZ
3500 ≤ Q < 6500	Fig III con conversor PT	Fig III con conversor PTZ	Fig IV con conversor PTZ	Fig IV con conversor PTZ
Q ≥ 6500		Fig IV con conversor PTZ	Fig IV con conversor PTZ	Fig IV con conversor PTZ

Tabla 2: Sistemas de medición en función del caudal máximo horario y el consumo final para presiones de medición ≤ 0,4 bar

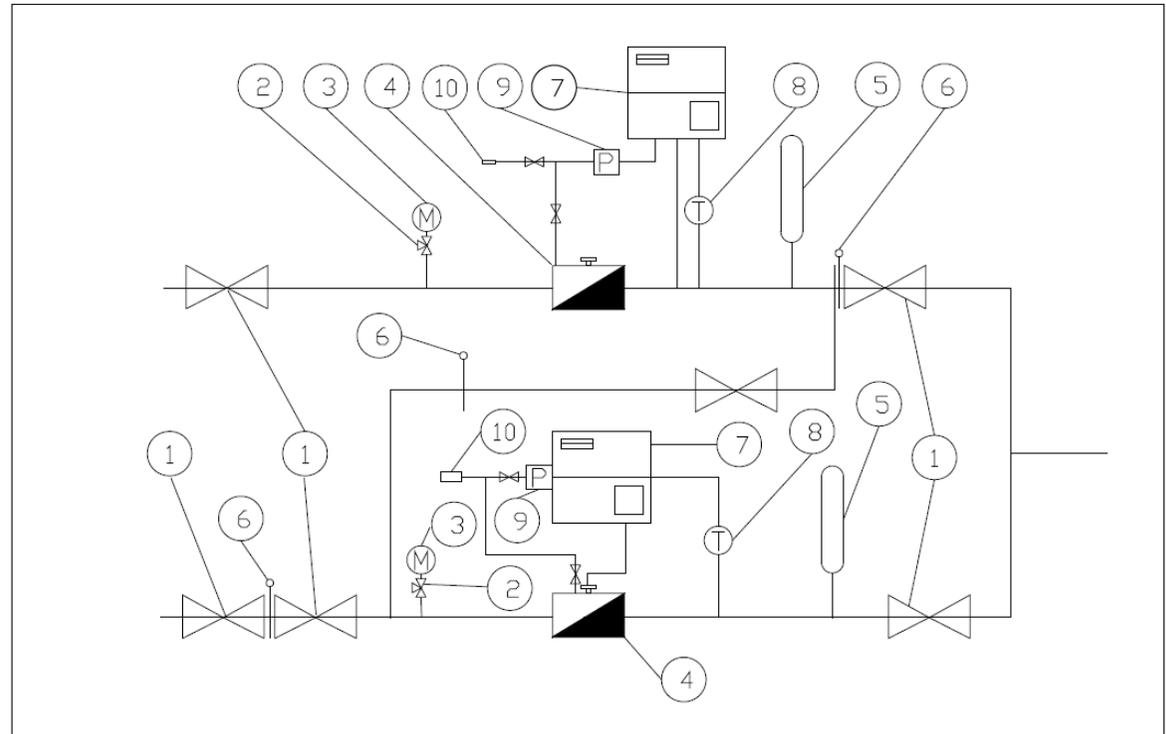
Caudal máximo [m³/h]	Consumo anual (GWh)				
	< 2	≥ 2 y < 5	≥ 5 y < 10	≥ 10 y < 100	≥ 100
Q < 150	Fig I	Fig I	Fig I	–	–
150 ≤ Q < 350	Fig I	Fig II	Fig II	Fig III con conversor PT	–
350 ≤ Q < 600	Fig I	Fig III con conversor PT	Fig III con conversor PT	Fig III con conversor PT	–
Q ≥ 600		Fig III con conversor PT			

Introducción

Requisitos técnicos de los equipos de medición.

- Todos los contadores de gas deben haber superado las **pruebas de control metrológico** que les correspondan.
- La normativa técnica define los **requisitos de los sistemas de medición** para grandes clientes.

Sistemas de medición para consumo anual >100GWh



1. Válvula de cierre
2. Válvula de 3 vías con toma de 1/4" para manómetro patrón
3. Manómetro adecuado a la presión de trabajo (*)
4. Contador
5. Termómetro
6. Disco en ocho
7. Conversor electrónico de volumen
8. Sonda de temperatura
9. Transmisor de presión
10. Toma de presión de 1/4" con válvula precintable para contrastaciones

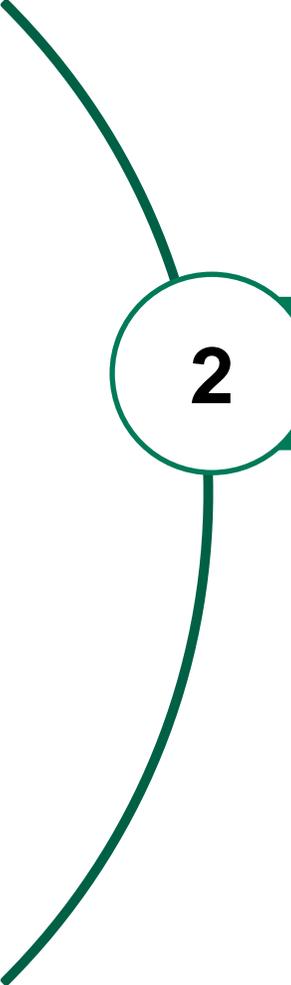
Introducción

Proceso de lectura



- La **periodicidad de la lectura** depende del tamaño del consumidor:

	Doméstico - Comercial <100 MWh	Industrial 100MWh<x<5GWh	Gran Industria (>5GWh)
Núm. Clientes de gas	7.225.000	48.000	2.000
% sobre la demanda de gas	12%	7%	81%
Periodicidad de lectura	Bimestral	Mensual	Diaria
Método de lectura	Presencial	Presencial	Telemedida



2

Telemedida para grandes clientes

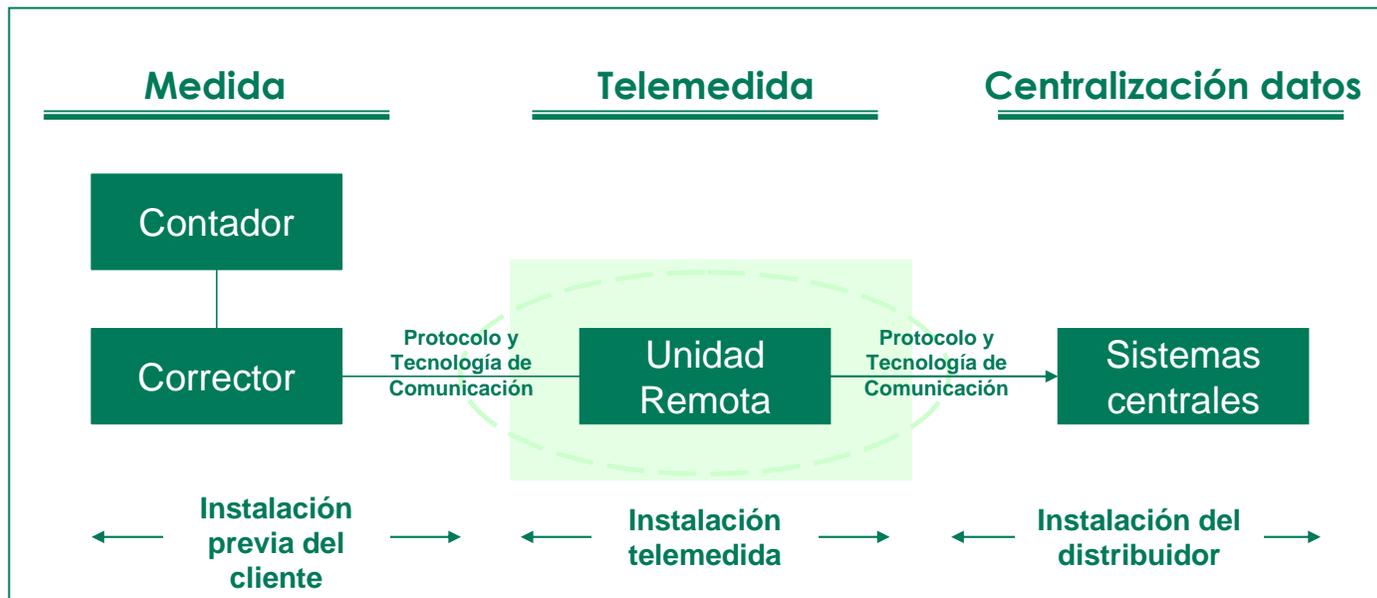
- Qué es la telemedida de grandes clientes

- Los sistemas de telemedida para clientes industriales instalados en España **transmiten al distribuidor diariamente la información del consumo** del cliente industrial, **a través de una línea telefónica.**
- La telemedida de un número relativamente pequeño de clientes de gas (2000 clientes) permite conocer y realizar la asignación del 81% del consumo de gas.
- Están obligados a su instalación todos los consumidores industriales que superan un volumen de consumo de 5GWh
- La telemedida facilita la realización del balance diario de gas y la operación del sistema.
- El **coste del alquiler del equipo de telemedida está regulado:**
 - ➔ Alquiler del equipo de telemedida para una sola línea de medida: **78,53 €/mes**

Sistemas de telemedida del consumo para grandes clientes

Se considera como **telemedida** al equipo o conjunto de equipos, que permiten la comunicación entre los equipos de medida y los sistemas del distribuidor/transportista, realizando las siguientes funciones:

- Capturar, almacenar, tratar y mantener los datos de medición
- Transmitir los datos/información cuando se le solicite



Sistemas de telemedida para grandes clientes

Tecnología. Descripción del sistema de telemedida

De forma genérica el sistema de telemedida estará compuesto por los siguientes elementos:



Telecontador alimentado por energía solar

Elementos ubicados en la instalación del cliente:

- Contador de gas.
- Corrector electrónico de volumen de gas.
- Modem asociado al corrector para transmisión de datos.
- Línea telefónica (telefonía móvil o red telefónica conmutada)

Elementos ubicados en centro de recepción de datos:

- Modem para establecer comunicaciones.
- Ordenador Central con software para intercambio y descarga de datos.

Telemedida para grandes clientes

Tecnología. Características mínimas

La regulación define las características mínimas que deben reunir por un lado el **equipo de telemedida** y las **instalaciones del cliente**.

Equipo de telemedida

- Conexión a una línea de medición
- Alimentación eléctrica a 220 V y 50 Hz
- Memoria para almacenamiento de registros horarios y acumulado diario para 35 días
- Capacidad mínima de almacenamiento de la información sin alimentación eléctrica de 30 días

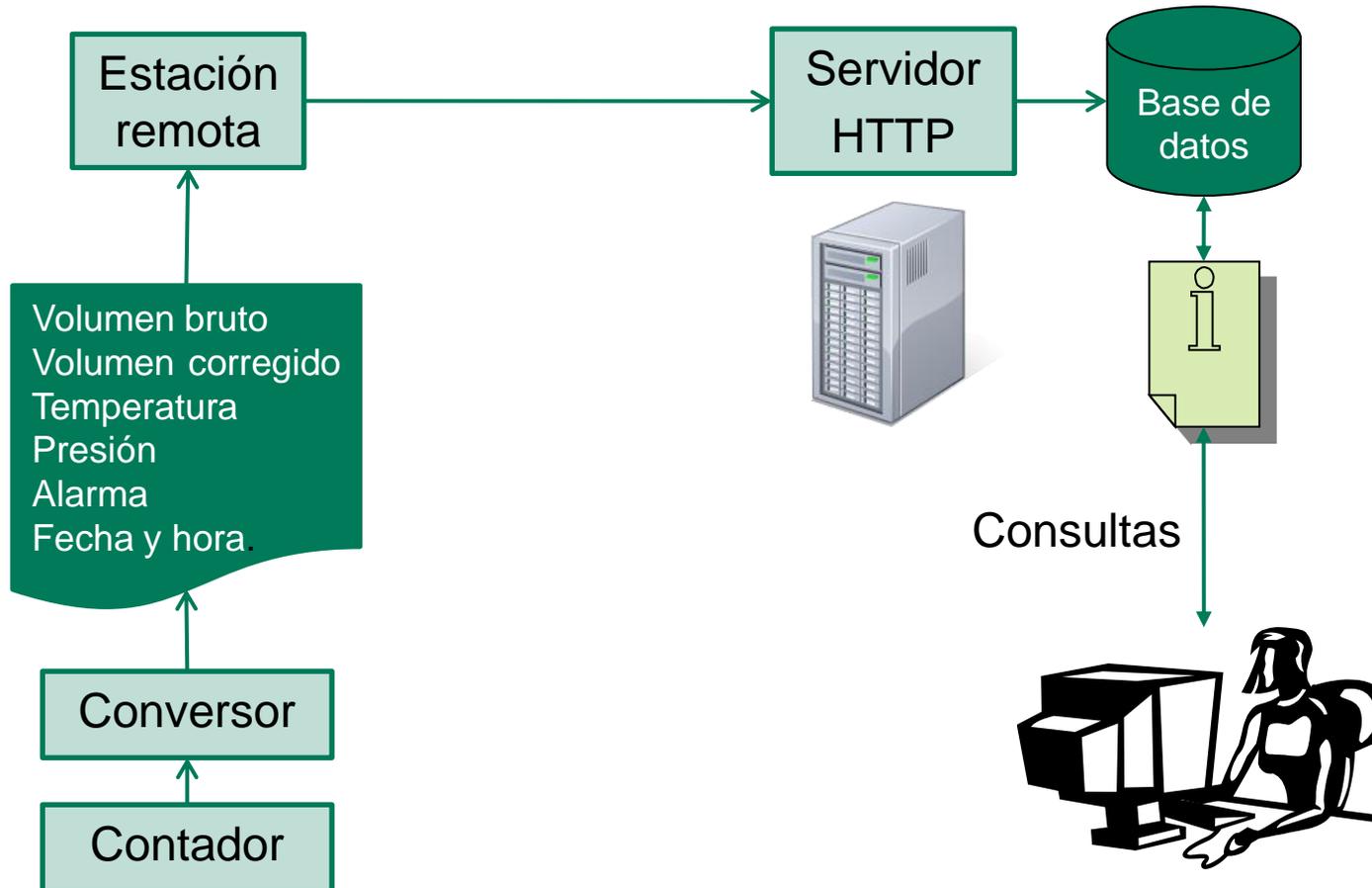
Instalación del cliente

- Alimentación eléctrica 220 V y 50 Hz
- Cobertura GSM o acceso a línea de telefonía fija
- Equipo de medición compatible con telemedida:
 - Conexión RS-232 o RS-485
 - Protocolo compatible con la empresa de distribución local

Telemetria para grandes clientes

Proceso de lectura

El sistema de telemetria permite a los consumidores y comercializadores consultar los datos diarios del consumo, vía una aplicación web



Telemedida para grandes clientes

Tecnología. Funcionalidades

Las **funcionalidades** que permite el sistema de telemedida son:

Capturar, almacenar y mantener los datos de medición:

- Conexión a, al menos, una línea de medición
- Memoria suficiente para almacenar los registros diarios de 35 días.
- Lectura diaria del caudal (permitiendo una configuración inferior)
- Acceso a los datos por parte del consumidor

Transmitir los datos cuando se le solicite

- Módulo de comunicaciones
- Envío diario de la información
- Información enviada: V_b , V_n , P , T , datos acumulados, consumo máximo y alarmas
- Generar eventos y alarmas cuando así se requiera

Permitir un tratamiento centralizado de la información procedente del conjunto de consumidores

Conexión con los sistemas centrales del distribuidor



3

Contadores inteligentes para el consumidor doméstico de gas

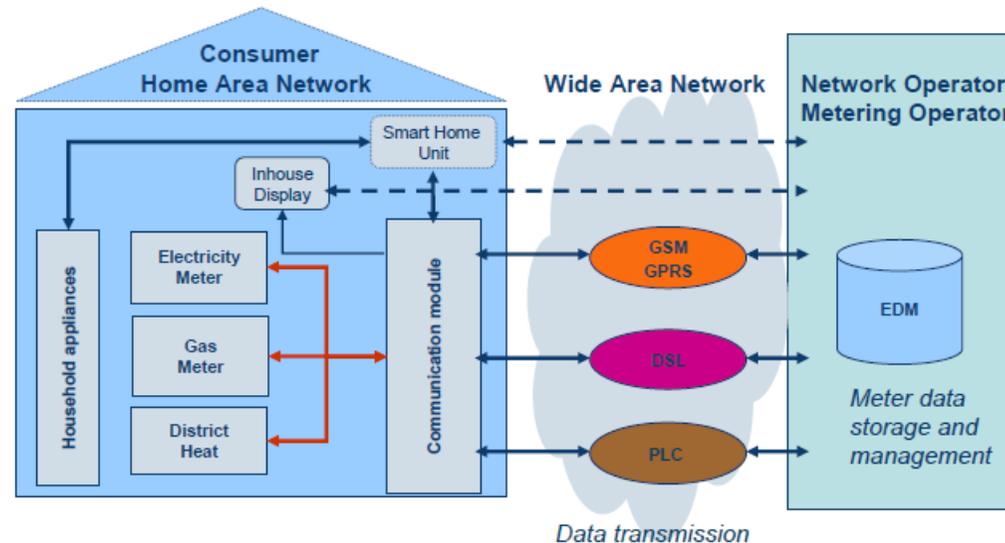
- ¿ Qué es un contador de gas inteligente ?
 - *Un dispositivo que permite la lectura remota del consumo por parte del distribuidor de gas.*
 - *Los contadores inteligentes más avanzados incluyen sistemas de comunicación de doble vía y permiten la comunicación con el cliente (por ejemplo, a través de una red local WIFI).*
 - *La falta de alimentación eléctrica supone una limitación importante al número de comunicaciones que se pueden realizar con el contador inteligente de gas, y la necesidad de un mantenimiento para el reemplazo de las baterías.*

Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Soluciones Tecnológicas. Tecnología

Componentes del sistema de medición inteligente o avanzada

- **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.
- **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.



Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Soluciones Tecnológicas.

Funcionalidades

Lectura remota

Comunicación doble vía
contador- distribuidor

Comunicación con el cliente

Apertura/ Corte a distancia

Comunicación con otros
dispositivos

Consumo en tiempo real,
consumo y facturación

Tecnologías

Retrofit kit
(con contador convencional)

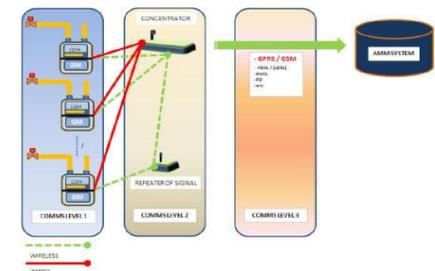


Nuevo contador inteligente

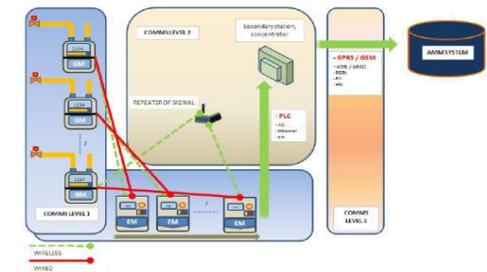


Comunicaciones

Sistema de comunicación



Vínculo a la comunicación de
la red eléctrica



Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Alternativas de implantación de contadores de gas inteligentes

Alternativas de implantación de contadores de gas inteligentes

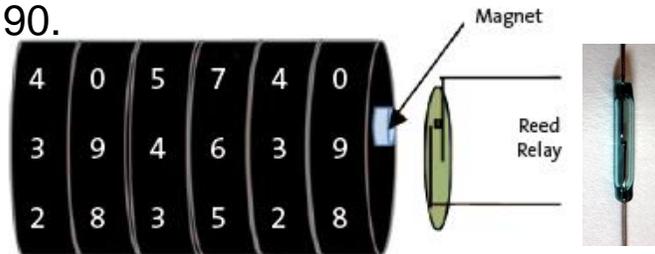
- **Contador actual+ retrofit kit**, que consistiría en la instalación de un “kit” a los contadores actuales, que permitiría el almacenamiento y la lectura remota de los consumos de gas.
- **Contador inteligente nuevo**, que sustituirían los contadores actuales. Pueden tener sistemas de comunicación unidireccional o de doble vía. También existen modelos con funcionalidad de corte remoto.
- **Inclusión de un monitor de información al consumidor**. 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

Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Soluciones Tecnológicas. Adaptación de contadores existentes

Contador actual+ retrofit kit

- Los contadores existentes son analógicos (contadores de ruedas).
- Adaptación de contadores existentes se realiza por instalación de un “Retrofit Kit”. El giro de esta rueda del contador clásico puede activar un dispositivo en el “retrofit kit”, convirtiendo la señal analógica en digital.
- Este Kit se puede utilizar en la mayoría de los contadores fabricados desde mediados de los años 90.



Conversión de movimiento del contador a pulso digital

Componentes:

- Salida de pulso digital
- Modulo de comunicación
- Baterías



Retrofit kit

La **duración máxima de la batería** se estima en unos **15 años**, sin embargo, el incremento de funcionalidades requeridas va a **disminuir la duración de la batería**.

Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Soluciones Tecnológicas. Contador inteligente nuevo

Funcionalidades de nuevos contadores inteligentes.

En función del modelo, pueden incluir las siguientes funcionalidades:

- Lectura remota.
- Comunicación doble vía.
- Sistemas de tarificación avanzados.
- Desconexión (conexión) remota del suministro.
- Comunicación con otros dispositivos.
- Envío información de consumo y facturación en tiempo real a una red local.
- Medidor de temperatura, y que proporcionan el valor del volumen de gas corregido de las condiciones reales a las condiciones estándares, mejorando así a precisión de la medida.



Necesidad de mantenimiento para el **reemplazo de las baterías.**

Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Soluciones Tecnológicas. Contador inteligente nuevo con válvula de corte

Funcionalidades. Corte de suministro a distancia

- Permite al distribuidor reducir el tiempo necesario para la desconexión de una instalación en caso de baja del suministro de gas
- Permite el corte remoto del suministro en caso de incidentes de seguridad
- Detección de incrementos excepcionales en el consumo de gas, que puedan ser notificados al distribuidor y activen el corte del suministro por razones de seguridad.
- Permite el corte remoto del suministro en caso de producirse un impago del consumo en el punto de suministro



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**

Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Soluciones Tecnológicas. Contador inteligente nuevo con monitor de información

Monitor de información para el consumidor

Algunos sistemas de medición inteligente incluyen la instalación de 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.**



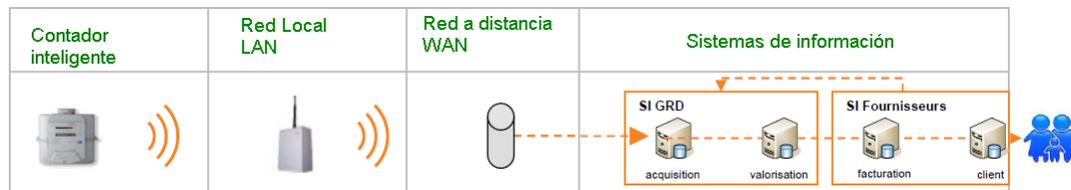
Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Soluciones Tecnológicas. Ejemplo

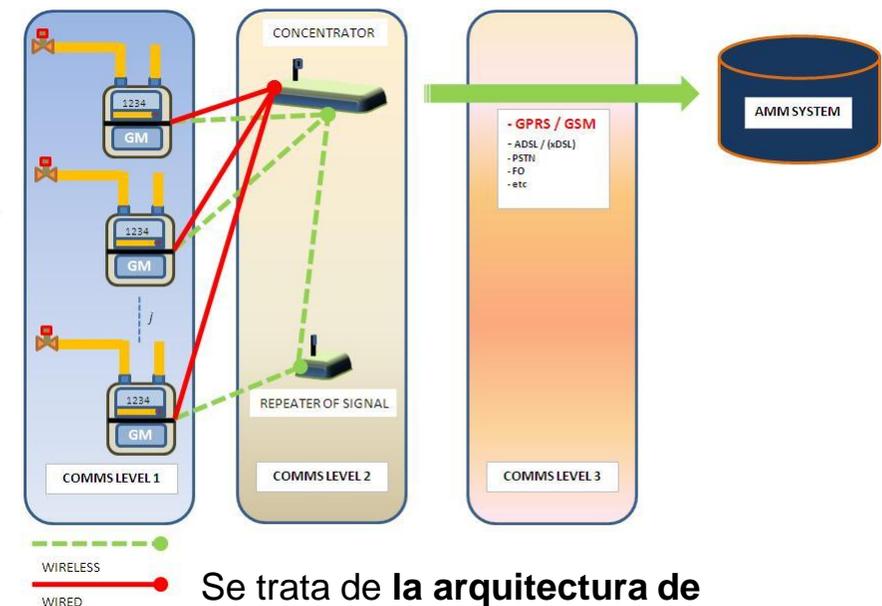
Tecnologías de transmisión de datos

Existen distintos modelos posibles de arquitectura del sistema de transmisión de datos.
No todos los sistemas permiten la cobertura del 100 % de los contadores

Componentes necesarios del sistema de medición inteligente



Topología de comunicación: De contadores al concentrador y del concentrador al distribuidor

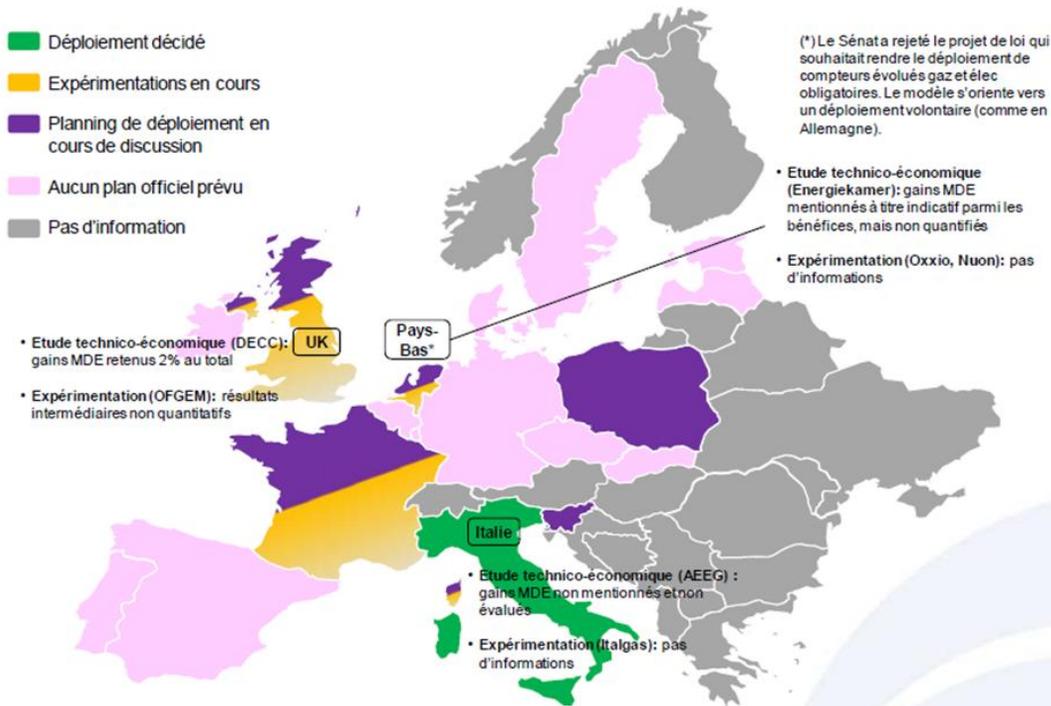


Se trata de la **arquitectura de comunicaciones más empleada** en las pruebas piloto realizadas hasta la fecha

Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Soluciones Tecnológicas. Experiencias en Europa

Experiencias en Europa



- 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.
- Hay pruebas piloto en curso al menos en el Reino Unido, Italia, Holanda, Francia y España.
- La **falta de una armonización europea de las funcionalidades y de los protocolos de comunicaciones** contador – lector o contador – cliente y hace que las soluciones que se están probando tengan un alcance nacional.

Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Soluciones Tecnológicas. Experiencia en España



Contadores inteligentes de gas instalados en Murcia por Gas Natural

- En **España** se han realizado algunas pruebas piloto de contadores inteligentes de gas, en **Murcia y Tarragona**.
- Consistieron en la **instalación de unos 10.000 contadores inteligentes** de gas natural.
- **Los resultados no han sido positivos:** fiabilidad del proceso de lectura remota es baja (<90%) por problemas de comunicación.
- **Una baja fiabilidad no permite eliminar la lectura presencial, y por lo tanto no genera los ahorros previstos.**

A decorative graphic on the left side of the slide, featuring a dark green curved line that starts near the top left and ends at a white circle containing the number '4'.

4

Estudio Coste-Beneficio de la implantación de contadores inteligentes de gas en España

Estudio Coste-Beneficio de los contadores inteligentes

Normativa relativa a contadores inteligentes

- La **Directiva 2009/73/CE** 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

Estudio Coste-Beneficio de los contadores inteligentes

Metodología

Características de la Industria del Gas

Funcionalidades y estrategia de implementación



Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Estudio Coste-Beneficio de los contadores inteligentes. Escenarios

La implantación de los contadores inteligentes requiere su instalación generalizada a todos los consumidores domésticos de un área geográfica, para evitar así la lectura presencial . El estudio considera 2 [escenarios de implantación](#)

Escenario base

- [Periodo de instalación de contadores en 14 años](#) (2013 al 2026) a un ritmo constante
- Se instala un sistema de comunicación unidireccional, a la totalidad de consumidores domésticos, con periodicidad de lectura mensual y detalle de consumo diario.
- La instalación de contadores inteligentes se realizaría aprovechando en gran parte el reemplazo 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 una masa crítica de contadores instalados

Escenario alternativo

- Ampliación de los periodos de pruebas hasta el año 2017, seguido de una [implantación rápida de contadores en 5 años \(de 2017 a 2021\)](#)
- Implantación de contadores de manera sistemática por municipios / zonas geográficas .

Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Soluciones Tecnológicas.

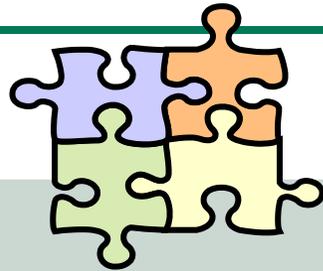
Comparativa de costes – Contador tradicional - Contador inteligente

- En el estudio se ha considerado un coste de los contadores inteligentes más reducido que el coste actual, suponiendo el abaratamiento de costes derivado de su fabricación a gran escala.
- Los costes de instalación y funcionamiento del sistema de comunicaciones son muy difíciles de estimar.

	Coste del equipo	Coste de instalación del contador
Contador Tradicional	35€	35€
Retrofit kit	40€	20€
Contador inteligente (unidireccional)	60€	35€
Contador inteligente (bidireccional)	75€	35€
Contador inteligente + Monitor	90€	50€

Estudio Coste-Beneficio de los contadores inteligentes

Costes-Beneficios



Distribuidores

Beneficios

- Menores costes de lectura de contadores
- Detección de fraudes
- Optimización de la red

Costes

- Inversión en equipos e instalación
- Sistemas de información
- Mantenimiento y operación



Comercializadores

- Mayor información y conocimiento del mercado

- Inversión en Sistemas de información



Consumidores

- Mayor información y en consecuencia ahorros por disminución del consumo

- Posible incremento en el alquiler de contadores

Estudio Coste-Beneficio de los contadores inteligentes

Costes-Beneficios

Costes y beneficios considerados en el estudio

Costes	Beneficios
<ul style="list-style-type: none">• 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)	<ul style="list-style-type: none">• 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<ul style="list-style-type: none">– 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

Estudio Coste-Beneficio de los contadores inteligentes

Principales costes / beneficios

- La principal ventaja de estos contadores es que **evitan la realización del proceso de lectura presencial.**
 - ➔ *Este ahorro es mayor importante en el caso de distribución de gas a viviendas unifamiliares.*
 - ➔ *En España, los contadores de gas de los edificios de viviendas se encuentran mayoritariamente en cuartos centralizados, por lo que el proceso de lectura presencial tiene un coste muy bajo.*
 - ➔ *La lectura remota no es necesariamente más barata que la lectura presencial.*
- Los principales costes son los de **inversión en equipos de medida y en la instalación de sistemas de transmisión de datos**
 - ➔ *Actualmente, la instalación de los sistemas de transmisión de datos es complicada, por la gran variedad de casuística que se puede encontrar en la ubicación de los contadores de gas*
 - ➔ *Existe una gran incertidumbre en los costes de operación y mantenimiento de los sistemas de transmisión de datos y el riesgo de obsolescencia tecnológica.*

Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Comparación de las ventajas de contadores inteligentes para el sector eléctrico y el sector del gas

Desventajas de los contadores inteligentes de gas con respecto a los contadores inteligentes de electricidad

1. 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 ocurre en el sector eléctrico.
2. 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).
3. 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
4. En electricidad **existe la posibilidad de realizar las comunicaciones a través de la propia red eléctrica**, por lo tanto sin necesidad de comunicación inalámbrica.

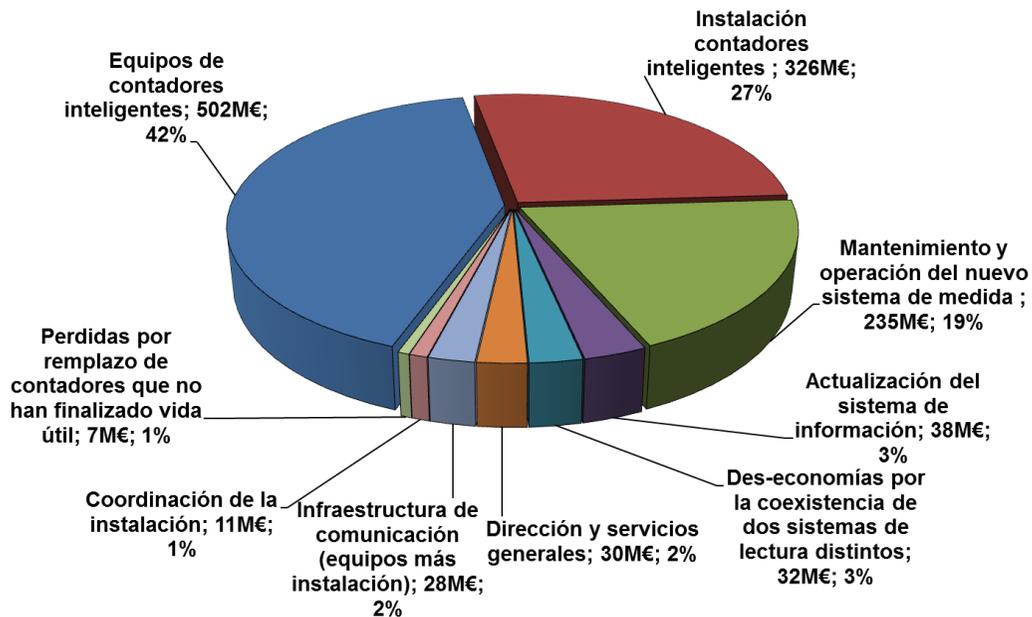
Los beneficios esperados de implementar contadores inteligentes en el sector gasista son menores que en el sector eléctrico.

Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

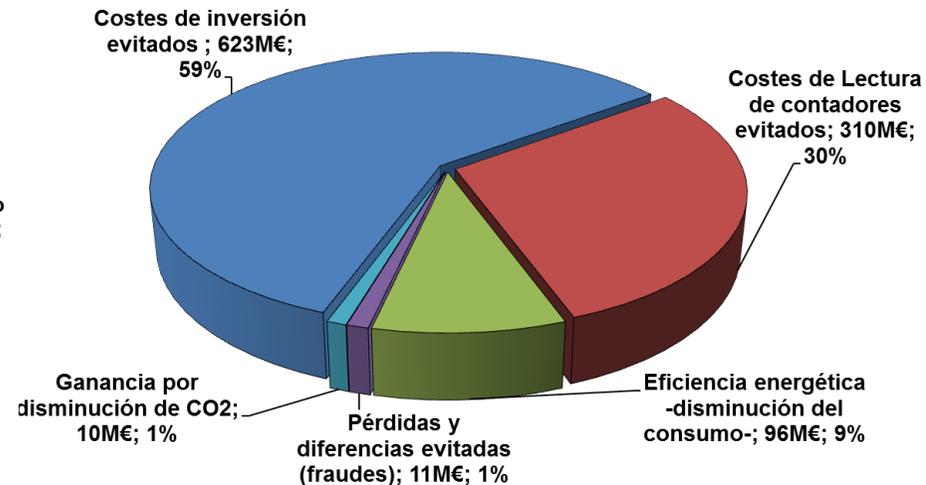
Estudio Coste-Beneficio de los contadores inteligentes. Costes-Beneficios

Escenario base

Costes



Beneficios



VAN -159 M€

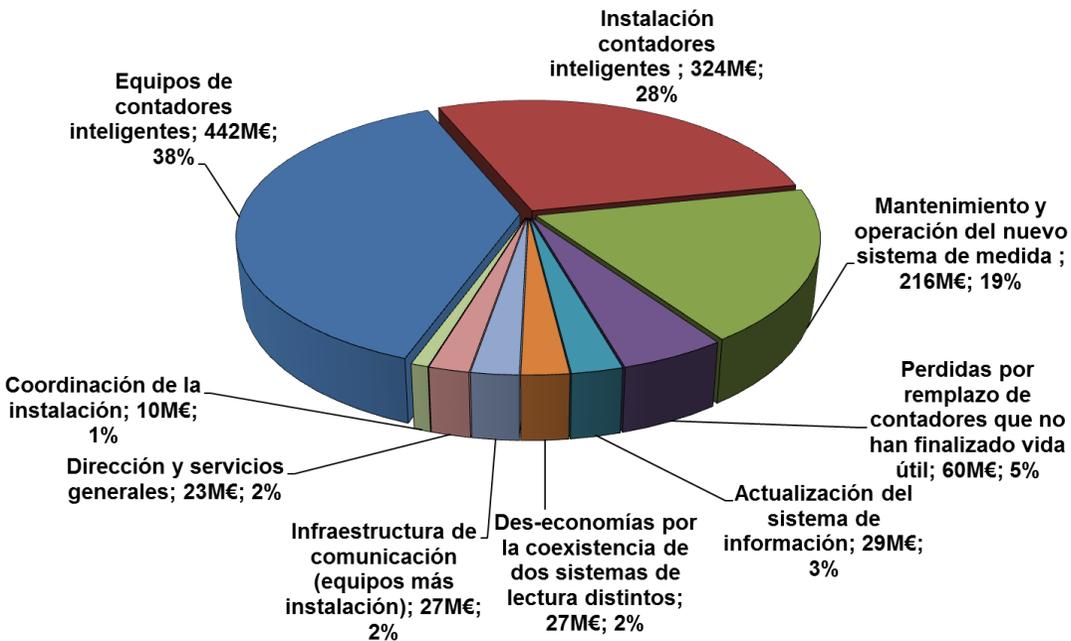
El resultado del análisis coste beneficio del escenario base da un Valor Actualizado Neto (VAN) del proyecto negativo, de **- 159 millones de euros**

Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

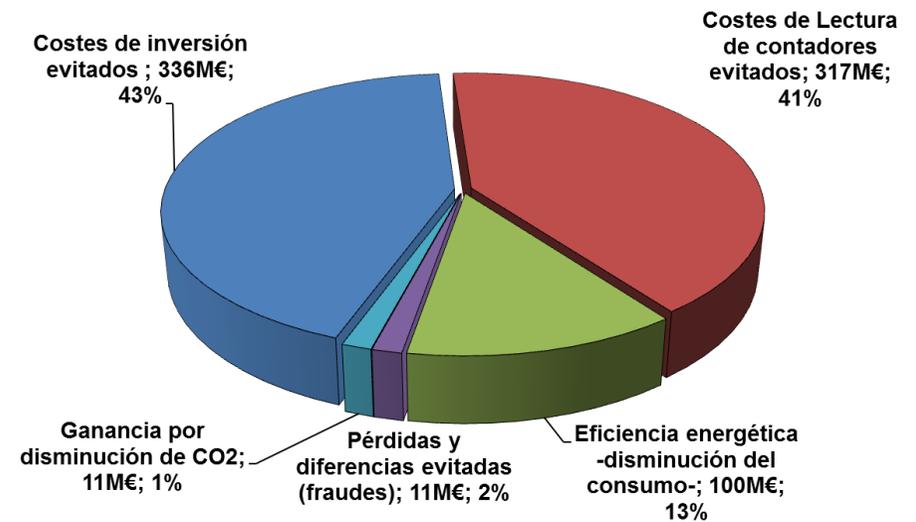
Estudio Coste-Beneficio de los contadores inteligentes. Costes-Beneficios

Escenario Alternativo

Costes



Beneficios



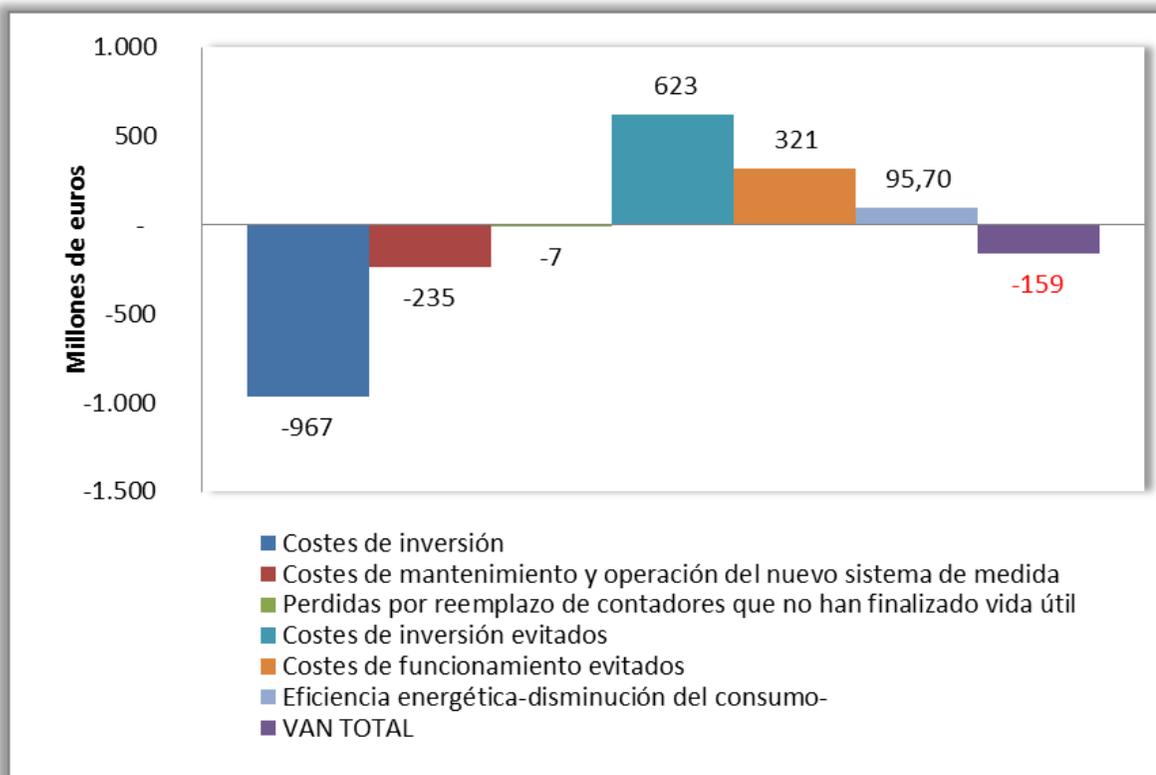
VAN -382 M€

El resultado del análisis coste beneficio del escenario alternativo da un Valor Actualizado Neto (VAN) del proyecto negativo, de **- 382 millones de euros**

Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Estudio Coste-Beneficio de los contadores inteligentes. Resultados

Distribución de costes y beneficios totales (escenario base)



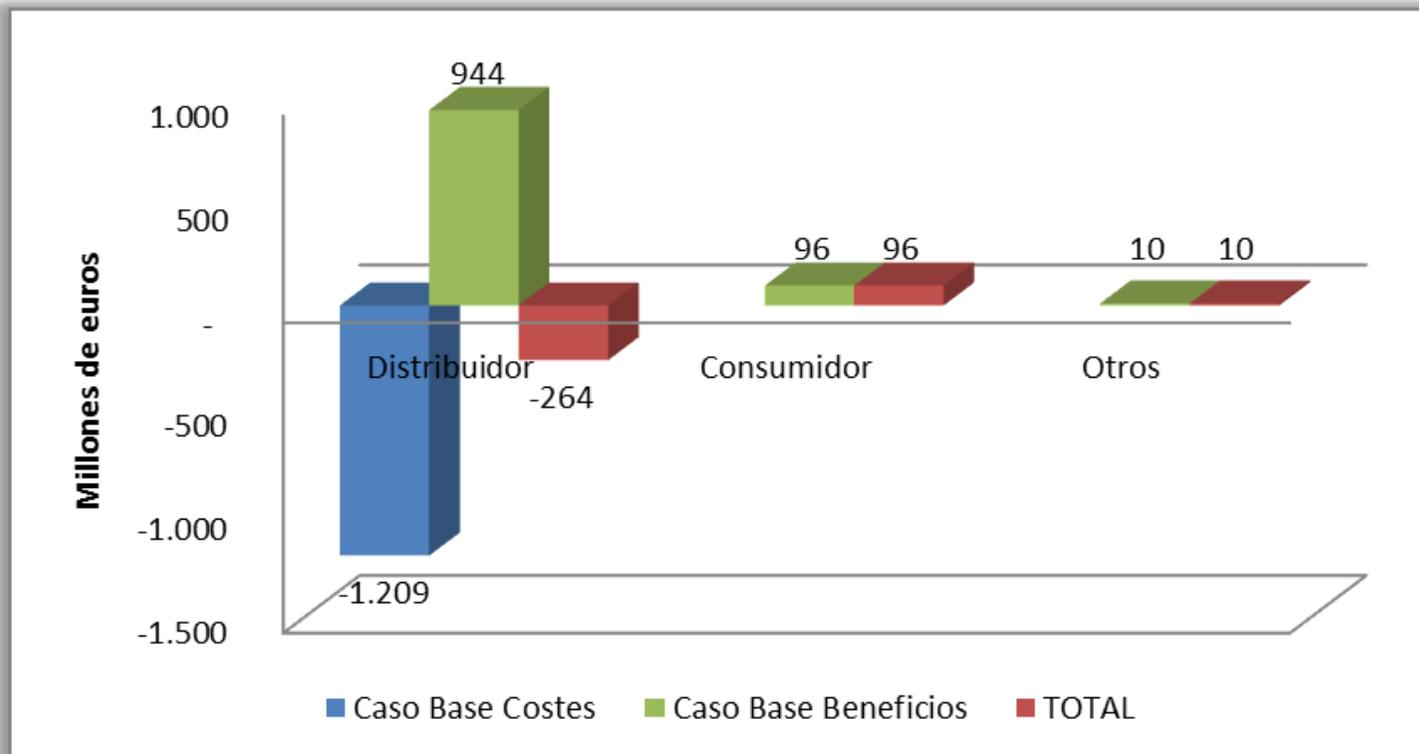
	Costes totales	Beneficios totales	VAN
Escenario base (M€)	1.209	1.050	-159
Escenario alternativo (M€)	1.156	774	-382

Tecnología Contadores inteligentes para el consumidor

Estudio Coste-Beneficio de los contadores inteligentes. Resultados

Distribución de costes por agente

- Los ahorros potenciales del proceso de lectura no permiten a los distribuidores recuperar los costes de inversión. Su implantación requeriría la subida de los costes de medida.
- Se han considerado beneficios del consumidor un ahorro del consumo del 0,5% inducido por la mejor información de su consumo de gas.



Conclusiones

1. La tecnología y los sistemas de medición inteligente son atractivos y permiten mejorar la información del consumo de gas.
2. Existen diferencias importantes de costes y beneficios entre los sectores de gas y electricidad.
3. Insuficiente experiencia en la implantación de contadores de gas inteligentes. Incertidumbre en costes y robustez/fiabilidad de las soluciones técnicas.
4. Los resultados del análisis coste beneficio para la implantación de contadores inteligentes de gas en España son negativos.
5. 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.



COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA
Alcalá, 47
28014 MADRID, ESPAÑA

www.cne.es