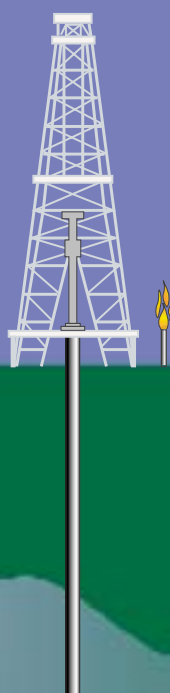


EL GAS NATURAL

EL RECORREGUT DE L'ENERGIA



Generalitat
de Catalunya



 Generalitat de Catalunya
Departament d'Indústria,
Comerç i Turisme
Institut Català d'Energia

 Generalitat de Catalunya
**Departament
d'Ensenyament**

**gasNatural**

contingut

Què és i d'on prové el gas natural

- La natura del gas i el seu origen
- Les reserves al món

El recorregut del gas

- La prospecció i l'extracció
- El transport i l'emmagatzematge
- La distribució fins a l'usuari

Les aplicacions del gas

- Una mica d'història
- Els usos per sectors
- Les noves tecnologies

El consum de gas natural

- L'increment de la demanda
- La tarificació del servei
- La seguretat en el seu ús

DIRECCIÓ: Albert Mitjà

EQUIP DE TREBALL: Joan Josep Escobar
Núria Reol
Cristina Castells
Xavier Martí

Yolanda Larruy
Lluís Vilalta
Jaume Margarit
Antoni Paris

PRIMERA EDICIÓ: 2001

TIRATGE: 2.000

Generalitat de Catalunya
Departament d'Indústria, Comerç i Turisme
Institut Català d'Energia

Generalitat de Catalunya
Departament d'Ensenyament

Gas Natural, sòc

EDITOR: Edicions i Serveis Escolars Domènech, S.A.

DISSENY: Vicenç Cegarra

MAQUETACIÓ: Victòria Comunicació

PREIMPRESSIÓ: Estudi Copitràma

IMPRESSIÓ: Tallers Gràfics Soler

DIPOSIT LEGAL: B-18973/2001

El gas natural rep aquest nom perquè s'extreu directament de la natura i arriba al seu punt de consum sense haver experimentat pràcticament cap transformació química. És l'energia fòssil menys contaminant i el seu rendiment energètic és superior al de qualsevol altra font combustible. Aquest fet, afegit a l'expansió del seu comerç i l'extensió de les xarxes i sistemes de distribució, fa que la seva utilització estigui augmentant arreu del món.



◆ QUÈ ÉS I D'ON PROVÉ EL GAS NATURAL

El gas natural és una font d'energia fòssil que, com el carbó o el petroli, està constituïda per una barreja d'hidrocarburs, unes molècules formades per àtoms de carboni i hidrogen.

Complexos estudis de geologia i física permeten trobar i explotar els jaciments de gas que centenars de milers d'anys d'acció bacteriana han generat sota terra.

• La natura del gas i el seu origen

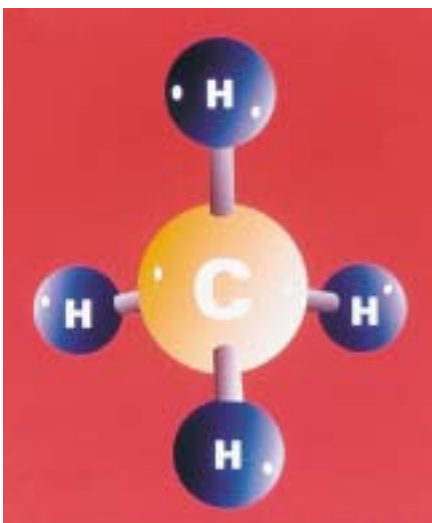
El gas natural és un compost no tòxic, incolor i inodor, constituït per una barreja d'hidrocarburs en la qual el seu principal component és el metà (CH_4), una molècula senzilla formada per 1 àtom de carboni i 4 àtoms d'hidrogen.

La seva composició química, no obstant, varia sensiblement segons la seva procedència, ja que acostuma a anar associat a altres molècules o elements com l'àcid sulfhídric (H_2S), l'anhidrid carbònic (CO_2), el nitrogen (N_2) o l'heli (He) que cal extreure quan el gas natural és destinat a usos industrials i domèstics.

L'origen del gas natural, com el del petroli, l'hem de buscar en els processos de descomposició de la matèria orgànica que van tenir lloc fa entre 240 i 70 milions d'anys, durant l'època en la qual els grans rèptils i els dinosaures habitaven el planeta (Era del Mesozoic). Aquesta matèria orgànica provenia d'organismes planctònics que es van anar acumulant al fons marí de plataformes costaneres o a les conques poc profundes d'estanys i que van ser enterrats sota successives capes de

terra per l'acció dels fenòmens naturals. Així, els seus compostos fonamentals -greixos i proteïnes- van ser descompostos molt lentament en absència d'oxigen per l'actuació bacteriana. Els gasos generats, per diferència de pressions, van anar ascendint per les roques poroses de l'escorça terrestre fins arribar a capes de terreny impermeable sota les quals van quedar empresonats tot originant les grans bosses o jaciments de les quals traiem avui dia profit els humans.

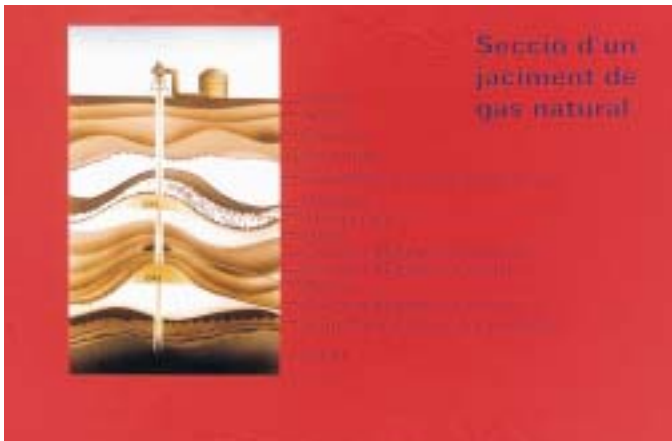
Aquest procés és, salvant les distàncies, semblant al que té lloc en els abocadors de brossa on llancem les escombraries. La matèria orgànica provinent de les restes de fruita, verdura o carn, per exemple, en descompondre's, produeix un gas de característiques similars al gas natural, el qual ha de ser evacuat de l'abocador a l'atmosfera mitjançant una xarxa de tubs de drenatge per evitar que les emanacions puguin provocar alguna explosió o bé emmagatzemat i aprofitat com a combustible; és l'anomenat biogàs.



El metà (CH_4) és el principal component del gas natural, per bé que conté també altres hidrocarburs lleugers com l'età (C_2H_6), el propà (C_3H_8), el butà (C_4H_{10}) o el pentà (C_5H_{12}) en molta menor proporció. Es troba habitualment en la proporció del 85%, barrejat amb un 10% d'età, un 3% de propà, un 0,1% de butà i un 0,7% de nitrogen. Tots tenen un punt d'ebullició molt baix, de fins a $-158,9^\circ\text{C}$ en el cas del metà. Mentre que a temperatures ordinàries els hidrocarburs amb 5-10 àtoms de carboni són líquids, aquests hidrocarburs de menor pes molecular (menys de 5 carbonis) es presenten en forma de gas o vapor.

Per extreure l'energia continguda en els enllaços químics C-H, s'ha de produir el procés de combustió. La combustió és una reacció d'oxidació (exotèrmica) d'un cos combustible (gas) amb un altre cos oxidant (aire), anomenat comburent. Aquesta transformació va acompanyada de desprendiment de calor i el fenomen acostuma a ser perceptible per la presència d'una flama que constitueix una font de llum i calor. Perquè la combustió tingui lloc, cal que el combustible i el comburent estiguin en contacte i en les proporcions adequades i que la temperatura de la mescla sigui superior a la seva temperatura d'ignició.

La densitat relativa del gas natural, prenent l'aire com a referència, és de 0,6 a 0,66, és a dir, és menys dens o pesat que l'aire. El seu poder calorífic, o quantitat de calor despesa en la combustió completa per unitat de volum és de 6,6 a 12 te/m^3 .



En un jaciment, el gas, menys pesat, ocupa la part superior de la cavitat, el petroli la part intermèdia i a la part baixa trobem normalment aigua salada (raó per la qual es creu que es va originar al fons marí). A grans pressions, el gas es barreja amb el petroli –gas natural associat- o s’hi dissol, encara que també el podem trobar sol, en bosses a part de les de petroli. Els estrats sota els quals s’acumulen les bosses de gas estan constituïts per roques impermeables com les argiles, les margues o les evaporites. L’acumulació depèn de factors com la porositat de la roca, del volum de gas i de la capacitat de la bossa.

• Les reserves de gas al món

Hi ha jaciments de gas natural a tots els continents del planeta. Els dipòsits naturals més importants fins ara descoberts es troben a països com els Estats Units i el Canadà a l’Amèrica del Nord; l’Argentina, Veneçuela i Trinitat i Tobago a l’Amèrica del Sud; Alemanya, Dinamarca, Finlàndia, Noruega, Itàlia, Holanda o la Gran Bretanya a Europa; la Federació Russa, l’Uzbekistan, el Kazakhstan i el Turkmenistan; Algèria, Líbia, Nigèria o Egipte a l’Àfrica; l’Aràbia Saudita, Kuwait, l’Iraq, Qatar, Emirats Àrabs o l’Iran a l’Orient Mitjà; i Austràlia, l’Índia o la Xina a Àsia-Oceania.

A Europa, les reserves mundials representen un 3,5% del total. Els tres grans països productors són Gran Bretanya, Noruega i Holanda -aquest darrer amb les reserves provades més importants de tot el continent-, bona part de les quals han estat trobades a la Mar del Nord. Les primeres explotacions van ser les dels jaciments descoberts a Àustria, Itàlia i França.

Si bé a l’Estat Espanyol la producció de gas natural no és gaire important, s’han trobat bosses a diversos punts de la Península com és el cas de les províncies d’Àlaba i Sevilla, la costa basca o el golf de Cadis. Així, pràcticament la totalitat del gas natural que es consumeix al nostre país prové de l’exterior, concretament de Líbia, Algèria, Abu Dhabi, entre d’altres.



Una propietat destacada del gas natural és la netedat en la seva combustió, ja que, en una proporció adequada amb l’aire, crema sense desprendiment de cendres, negre de fum, òxid de carboni o altres productes contaminants, a més de produir una flama de color blau molt característica. Una combustió defectuosa, no obstant, per una mescla d’aire inadequada, pot produir fums i monòxid de carboni (CO) i alliberar metà a l’atmosfera, un dels gasos causants de l’efecte hivernacle.

ÈPOCA DE FORMACIÓ DEL GAS NATURAL DINS LA HISTÒRIA DE LA TERRA

| Fa ... (milions d’anys) | Fet |
|----------------------------|--|
| 4.600 | Origen de la Terra |
| 4.200 | Apareixen els primers mars |
| 3.900 | Origen de la vida (cèl·lules bacterianes) |
| 2.800 | Es formen els grans continents |
| 2.000 | L’oxigen és ja abundant a l’atmosfera |
| 1.600 | Apareixen els primers organismes planctònics i bentònics |
| 300 | Primers rèptils gegants i dinosaures |
| 250 | Es comencen a formar les bosses de gas natural |
| 65 | Desapareixen els dinosaures |
| 0,20 | Apareix l’Homo sapiens |

RESERVES PROVADES DE GAS NATURAL (1999)

| Àrees geogràfiques | 1012 m³ |
|--------------------|----------------|
| Amèrica del Nord | 7,3 |
| Amèrica Llatina | 6,3 |
| Europa | 5,2 |
| Antiga URSS | 56,7 |
| Àfrica | 11,2 |
| Orient Mitjà | 49,5 |
| Àsia-Oceania | 10,3 |
| Total | 151.880 |

S’estima que les reserves mundials són de més de 146 bilions de metres cúbics (146.000.000.000.000 m³), les quals, amb el nivell actual de consum, permetrien cobrir la demanda de més de 60 anys. El descobriment de nous jaciments i les noves tècniques d’extracció, no obstant, poden augmentar aquesta xifra.

EL RECORREGUT DEL GAS NATURAL

Des que és extret de les profunditats de la Terra fins que arriba als llocs on es consumeix, el gas natural fa un llarg viatge en el qual a penes experimenta transformacions. Els gasoductes, els vaixells metaners, els camions cisterna o les xarxes de distribució són alguns dels elements que formen part del sistema de transport i distribució del gas natural. El bon funcionament d'aquest sistema garanteix l'arribada d'aquest recurs energètic fins al consumidor, tot fent possible que un gran nombre d'activitats humanes es portin a terme.

• La prospecció i l'extracció

No hi ha cap indicatiu a la superfície d'un sòl que reveli la presència d'un jaciment de gas natural o de petroli sota terra. Això no obstant, el profund coneixement sobre l'estructura del sòl que els geòlegs i geofísics han acumulat al llarg d'anys d'experiència els permet desestimar ràpidament certs indrets i centrar els seus estudis en aquells que presenten unes determinades característiques topogràfiques.

Ara bé, quan es detecta la presència d'una bossa de gas natural, cal continuar la recopilació de dades per decidir si s'explota o no el jaciment: la profunditat a la qual es troba, el seu volum aproximat, les característiques dels estrats situats al seu damunt, etc. Mitjançant una sonda instal·lada en una estructura metàl·lica en forma de torre s'accedeix a la bossa, es determina també la seva composició química i la pressió del gas i, si definitivament es considera que el jaciment serà rendible, el pou es posa en explotació.

Quan el gas no està barrejat amb petroli, els treballs d'explotació es simplifiquen, ja que el producte brolla de forma natural i no cal elevar-lo mecànicament a la superfície. De vegades, però, es pot haver acumulat aigua als pous, de manera que cal extreure'l amb bombes per mantenir una producció òptima.

Els treballs d'exploració i extracció inclouen activitats que poden resultar perturbadores per a la fauna i la flora. L'impacte ambiental d'aquestes tasques, no obstant, està limitat temporalment, ja que s'adopten mesures de prevenció i correcció que restitueixen l'entorn al seu estat natural. Quan un jaciment de gas natural es dona per esgotat, es procedeix al desballestament de les plataformes i a la seva retirada i al segellat del pou o és emprat com a magatzem natural de gas.



Les torres de perforació de pous s'instal·len tant a terra com al mar. Les torres situades en el mar s'instal·len damunt d'una plataforma ancorada en el fons.

L'equip de superfície consta d'una estructura que suporta la torre de perforació –la qual mesura prop de 40 m d'alçària– i un aparell que mou la columna de perforació a mesura que s'aprofundeix. El mètode utilitzat per realitzar la perforació és el de rotació, que ha substituït al de percussió, emprat antigament.

• El transport i l'emmagatzematge

El gas natural, una vegada ha estat extret del subsòl, és transportat a aquells indrets on s'aprofita el seu potencial calorífic i que sovint es troben a milers de quilòmetres de distància.

El transport es realitza a través de gasoductes terrestres i marins de centenars de quilòmetres de longitud, quan el jaciment i el lloc de destinació estan connectats mitjançant aquesta xarxa de conductes, o de grans vaixells metaners que el transporten en forma líquida en el cas que no hi hagi conduccions que comuniquin ambdós punts. Alguns gasoductes marins fins i tot connecten continents com, per exemple, els que uneixen Àfrica i Europa tot creuant l'estret de Messina -des d'Algèria a Itàlia-, l'estret de Sicília -entre Tunísia i Sicília- i el de Gibraltar -entre el Marroc i Espanya.

Quan el gas circula pels gasoductes, ho fa a una pressió molt elevada -d'entre 36 i 70 atmosferes- i és impulsat cada centenar de quilòmetres per mitjà d'estacions que el comprimeixen i el reenvien a la canonada. Les canonades són d'acer i tenen un diàmetre de més d'1 metre. Les soldadures que uneixen les canonades se sotmeten a un control rigorós mitjançant radiografies de les peces per evitar que pugui haver-hi fugues de gas i perill d'explosió. Aquestes canonades, quan han de ser soterrades o han de travessar cursos d'aigua, es protegeixen amb recobriments especials i, fins i tot, amb protecció elèctrica per evitar la corrosió -química, electroquímica, biològica...- i el risc ambiental i per a les persones que pot comportar l'emissió de metà a l'atmosfera. A les zones poblades els reconeixements aeris i els recorreguts sobre les traces són fonamentals per impedir que les activitats agrícoles o urbanístiques amenacin la integritat física dels conductes.

En el cas dels vaixells metaners -dits també criogènics perquè estan adaptats per transportar productes a temperatures molt baixes-, el gas és líquid a una temperatura d'uns 160 graus sota zero per reduir el seu volum de l'ordre d'unes 600 vegades, cosa que facilita molt el transport. El tràfic marítim de gas natural al món, el fan més 70 vaixells, alguns dels quals tenen una capacitat de fins a 136.000 m³, tot i que se n'estan projectant encara de més grans.

Una vegada els vaixells metaners arriben a port, el gas líquid és emmagatzemat en grans dipòsits on roman a l'espera de ser regasificat i introduït a les xarxes de distribució quan l'increment de la demanda així ho exigeixi. En alguns casos, el gas és emmagatzemat en estat gasós en formacions geològiques similars als jaciments naturals tot injectant-lo en capes de terreny aquífer -en les quals el gas queda empresonat ocupant el lloc de l'aigua-, en mines de sal o en antics jaciments de gas natural. Aquest procediment permet d'anar utilitzant a l'hivern el gas emmagatzemat durant l'estiu, època en la qual el consum és menor.

En els nuclis de població que no estan connectats a la xarxa de gasoductes ni als vaixells metaners, es construeixen plantes satèl·lit que reben el gas mitjançant camions cisterna, l'emmagatzemen i l'injecten a la xarxa de distribució local.



El primer vaixell metaner construït a Espanya va ser el "Laietà", que encara fa el recorregut entre Líbia i Algèria i la planta de Barcelona. Té una capacitat de 40.000 m³, volum que, una vegada regasificat, representa més de 20.000.000 m³.

L'any 2000, Gas Natural SDG va importar i subministrar aproximadament 17.000 milions de m³ de gas, 8.670 milions de m³ dels quals van ser importats com a gas natural líquid (GNL) i regasificats a les tres terminals de Barcelona, Huelva i Cartagena. Durant el procés de descàrrega de GNL dels vaixells metaners als tancs i també durant l'emmagatzemament, es produeix la vaporització d'una part del gas natural líquid (boil-off). Aquest gas de boil-off és recuperat i tractat per evitar la seva emissió a l'atmosfera.

El procés es realitza comprimint i reliquant el gas vaporitzat i tornant-lo als tancs de GNL. La quantitat de gas tractat d'aquesta manera és aproximadament l'1% de la totalitat del gas processat a les plantes, és a dir, uns 60 milions de m³, una quantitat gens menyspreable.



La primera planta d'emmagatzematge i regasificació que es va construir a Espanya va ser la de Barcelona (any 1969). Ocupa una superfície de 160.000 m². Té una capacitat d'emmagatzematge de 240.000 m³ de gas natural líquid (GNL) i una capacitat de regasificació d'1.125.000 m³/h de gas natural i poden atracar en el seu moll vaixells de fins a 70.000 m³. El primer carregament de gas natural, de 5.000 metres cúbics (2.500 tones) va arribar en el vaixell Aristòtil i procedia d'Algèria.



La longitud de la xarxa espanyola de gasoductes és de més de 5.000 km. Quan el gas arriba a Espanya, procedent d'Europa o del Magrib, el transport es realitza a través de 4 eixos de gasoductes i un enllaç:

- Eix Oriental: Barcelona-València-Alacant-Múrcia-Cartagena.
- Eix Central: Huelva-Còrdova-Madrid-Cantàbria-Pais Basc.
- Eix Occidental-Ruta de la Plata: Almerndralejo-Càceres-Salamanca-Zamora-Lleó-Oviedo.
- Eix Occidental hispano-portuguès: Còrdova-Badajoz-Portugal-Pontevedra-La Corunya-Oviedo.
- Enllaç de l'Ebre: Tivissa-Saragossa-Calahorra-Burgos-Santander-Oviedo.

Aquesta infraestructura té cinc punts d'entrada del gas natural a Espanya: dos gasoductes (el Lacq-Calahorra al nord i el Magrib-Europa al sud) i tres plantes de regasificació (Barcelona, Cartagena i Huelva).



El gasoducte Magrib-Europa, que uneix els jaciments algerians de Hassi R'Mel amb Còrdova, va ser inaugurat l'any 1996.

Té una longitud de 1.400 km i en la seva construcció es van invertir més d'1,5 milions d'hores en treballs d'enginyeria, van intervenir més de 8.000 persones i es van soldar més de 120.000 tubs.

- La distribució fins a l'usuari

Una vegada el gas ha estat regasificat o bé ha finalitzat el seu recorregut a través de la xarxa principal de gasoductes, és injectat o derivat a les xarxes de distribució locals perquè arribi fins als punts on s'aprofitarà la seva energia calorífica.

La xarxa de distribució consisteix en un conjunt de canonades interconnectades per on el gas circula a pressió. No totes les conduccions tenen el mateix diàmetre, sinó que, a mesura que s'apropen a l'usuari, es fa més petit. A mesura, doncs, que el gas canvia d'una canonada principal a una de secundària, la pressió a la qual avança es redueix a fi d'adaptar-se a les característiques de la nova conducció, procés que realitzen les cambres de regulació, un conjunt d'aparells -filtres, reguladors, comptadors, manòmetres- instal·lats a la superfície o a cambres subterrànies.

El subministrament de gas natural a l'usuari es pot fer a baixa, mitjana o alta pressió. En els dos darrers casos, en què s'empra per a aplicacions industrials, cal instal·lar una estació de regulació que té per objecte mesurar el gas consumit i adequar la pressió a les necessitats dels diferents equips de combustió. En el cas dels habitatges, el gas natural arriba a baixa pressió, raó per la qual no cal instal·lar cap equip de regulació, només el comptador. La cadena energètica del gas natural es tanca, finalment, amb la seva utilització per part de l'usuari. D'aquesta manera, després d'un viatge de milers de quilòmetres de canonades, el gas arriba finalment al seu punt de destinació sense haver experimentat pràcticament alteracions químiques. És el final d'un periple que va començar en el moment en què va ser extret del seu confinament mil·lenari.

Energia: unitats de calor

| Unitats | BTU | Kcal | BTU | KWh | BTU |
|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| 1 BTU | 1 | 0,252 | 0,000293 | 0,0001055 | 0,0001055 |
| 1 Kcal | 3,968 | 1 | 0,001163 | 0,001163 | 0,001163 |
| 1 BTU | 0,000293 | 0,000252 | 1 | 0,000293 | 0,000293 |
| 1 KWh | 3,412 | 0,86 | 3,412 | 1 | 3,412 |
| 1 BTU | 0,0001055 | 0,0000948 | 0,0001055 | 0,0001055 | 1 |

El gas és un dels recursos naturals que ens permet, de forma senzilla, donar calor.



La xarxa de distribució de gas natural a Catalunya té actualment una longitud de 9.500 km. Des que l'empresa Gas Natural SDG va introduir aquest recurs energètic a Espanya, la xarxa de distribució s'ha estès per Catalunya i la resta de l'estat espanyol gràcies als diversos plans de gasificació, els quals continuen encara amb l'expansió.

El Pla de Gasificació de Catalunya, acordat entre la Generalitat de Catalunya i l'empresa Gas Natural SDG el 1999, preveu l'extensió de la xarxa de gas natural a més de 60 nous municipis que representen una població d'uns 160.000 habitants. Amb aquest nou acord, l'any 2002 el gas natural estarà present a 33 de les 41 comarques catalanes i arribarà al 92% de la població.

◆ LES APLICACIONS DEL GAS NATURAL

El gas va ser utilitzat inicialment per a l'enllumenat, però ràpidament va esdevenir també una font de calor a causa de la seva facilitat de manipulació i del desenvolupament de les noves tecnologies.

Actualment, tots els sectors de la societat recorren al gas natural per a usos diversos gràcies a una diversitat d'aparells i màquines que el converteixen en llum, calor, fred i, fins i tot, electricitat.

• Una mica d'història

Els humans primitius ja van observar com a la superfície d'alguns pantans es produïen flamarades quan queia un llamp. Es tractava d'emanacions de gas inflamades que ells adoraven atemorits. Se sap també que les civilitzacions gregues i romanes i alguns pobles dels actuals Japó i Xina utilitzaven el gas de manera molt rudimentària, atès que encara no coneixien la seva natura i no disposaven de tecnologia per utilitzar-lo de manera controlada.

Els Estats Units van ser els pioners en l'explotació dels jaciments de gas natural. Els habitants d'un poble anomenat Canadaway, proper a Nova York, van perforar un pou d'uns nou metres de profunditat per obtenir el gas que emanava d'un jaciment molt superficial i el van canalitzar a través d'una xarxa de distribució de fusta i

plom fins a algunes cases per utilitzar-lo en l'enllumenat. Era l'any 1821. Un segle més tard, els mateixos Estats Units van explotar els jaciments de gas, al marge dels de petroli, ja que fins aleshores el gas havia estat cremat o reinjectat als pous per mantenir la pressió d'extracció del petroli en no ser aprofitat comercialment.

Tanmateix, el primer gas que es va utilitzar no procedia del subsòl, sinó que era d'origen manufacturat, ja que s'obtenia de la destil·lació o carbonització de l'hulla. Aquest gas va afavorir el desenvolupament de tecnologies capaces d'aprofitar el seu contingut calorífic i va preparar el camí a la posterior utilització del gas natural, que té els avantatges de no ser tòxic, ser net i poder ser aplicat tal com es troba a la natura.



A Espanya, els primers intents per obtenir gas manufacturat són de la primeria del segle XIX. Demostració de fabricació de gas per a l'enllumenat realitzada pel químic Josep Roura davant dels reis de les Dues Sicílies, als Salons de la Llotja de Mar de Barcelona (18 de desembre de 1827).

El gas natural pròpiament dit va ser introduït a Espanya l'any 1969, de la mà de l'empresa Catalana de Gas i Electricitat, S.A., successora de la societat per accions Sociedad Catalana para el Alumbrado de Gas, constituïda el 1843. Barcelona va ser la primera ciutat de l'estat que va disposar de gas natural.

ELS PRIMERS ENLLUMENATS PER GAS MANUFACTURAT A ESPANYA

| Any | Lloc |
|------|---|
| 1827 | Edifici Llotja (Barcelona) |
| 1832 | Palau Reial (Madrid) |
| 1842 | Els carrers de la ciutat (Barcelona) |
| 1844 | Els carrers de la ciutat (València) |
| 1846 | Els carrers de la ciutat (Cadis) Fàbrica Industrial Malagueña (Màlaga) |
| 1847 | Els carrers de la ciutat (Bilbao i Madrid) |

• Els usos per sectors

La utilització del gas natural, com succeeix amb qualsevol altra font d'energia, ve determinada per la capacitat humana d'enginyar màquines i estris que aprofitin el seu potencial energètic. Tots els sectors de l'activitat humana en treuen profit actualment -el domèstic, el comercial o l'industrial-, atès que la seva versatilitat i comoditat d'ús ha afavorit el desenvolupament d'un ampli ventall de tecnologies adaptades a cada ús.

- A la llar

A nivell domèstic, el gas natural es pot fer servir tant per cuinar, rentar i eixugar, com per obtenir aigua calenta, calefacció o climatització a l'estiu. Els aparells que funcionen amb gas natural es coneixen amb el nom de gasodomèstics per diferenciar-los dels que funcionen amb electricitat o electrodomèstics. La cuina, el forn, la rentadora, el rentaplats, la nevera o l'assecadora de roba en són alguns exemples. Fins i tot hi ha barbacoes que tenen el gas com a combustible i que no produeixen cendres ni altres residus sòlids a diferència del que passa amb les de llenya.

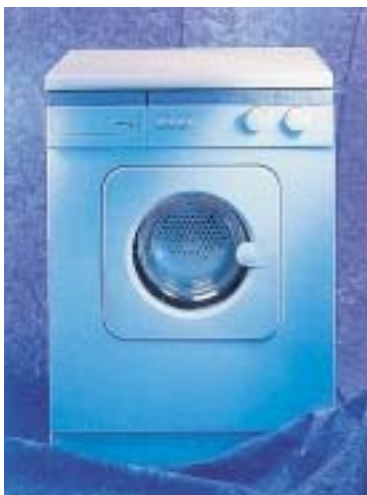
El gas natural també permet escalfar les llars mitjançant les calderes de calefacció, les quals es connecten a una xarxa de radiadors situats en punts estratègics de l'habitatge. Aquestes calderes s'anomenen mixtes perquè produeixen calor i aigua calenta alhora i poden ser individuals -quan donen servei a un sol habitatge- o col·lectives -quan ho fan per a tot un edifici o urbanització.

- Al comerç i a la indústria

El gas natural es pot fer servir en qualsevol procés de generació de calor o fred, tant en aplicacions comercials com en aplicacions industrials. S'entén per ús comercial el consum domèstic referit a espais col·lectius com hospitals, escoles o hotels, el consum del petit comerç com el dels forns de pa o el consum d'altres tipus de serveis com les bugaderies, les piscines climatitzades, les pistes de patinatge, etc.

En la indústria, l'absència d'impureses -de cendres o sofre- i l'elevat poder calorífic del gas natural fa que en treguin profit nombrosos sectors. Així, s'ha convertit en pràcticament imprescindible en sectors com el de la ceràmica, el vidre, la porcellana, la metal·lúrgia, l'alimentari, el tèxtil o el del paper. En la indústria química, el gas natural té un doble paper, ja que, a més de servir de font de calor, és una matèria primera per a l'obtenció de diversos productes com el metà, que constitueix el producte base en la producció d'hidrogen, metanol, amoníac o acetilè.

Tant en el sector domèstic i de serveis com en l'industrial, s'està introduint una nova generació d'equips d'alt rendiment que augmenten el seu rendiment energètic global fins a un 90%. La caldera de condensació n'és un exemple. Aquesta caldera permet recuperar la calor latent de condensació del vapor d'aigua present en els gasos de combustió que no s'aprofita en els sistemes convencionals de calefacció a gas, de manera que el consum d'energia es redueix fins a un 40%. Combinant la tecnologia de condensació amb cremadors de baixa emissió de NOx, s'aconsegueix reduir el nivell d'emissions contaminants en els processos de combustió industrial.



A la llar, el gas natural s'utilitza sobretot per a la cuina, el servei d'aigua calenta i la calefacció. La indústria del gas, conjuntament amb els fabricants dels equips domèstics, desenvolupa aparells avançats que redueixen el consum d'energia.

- Les noves tecnologies

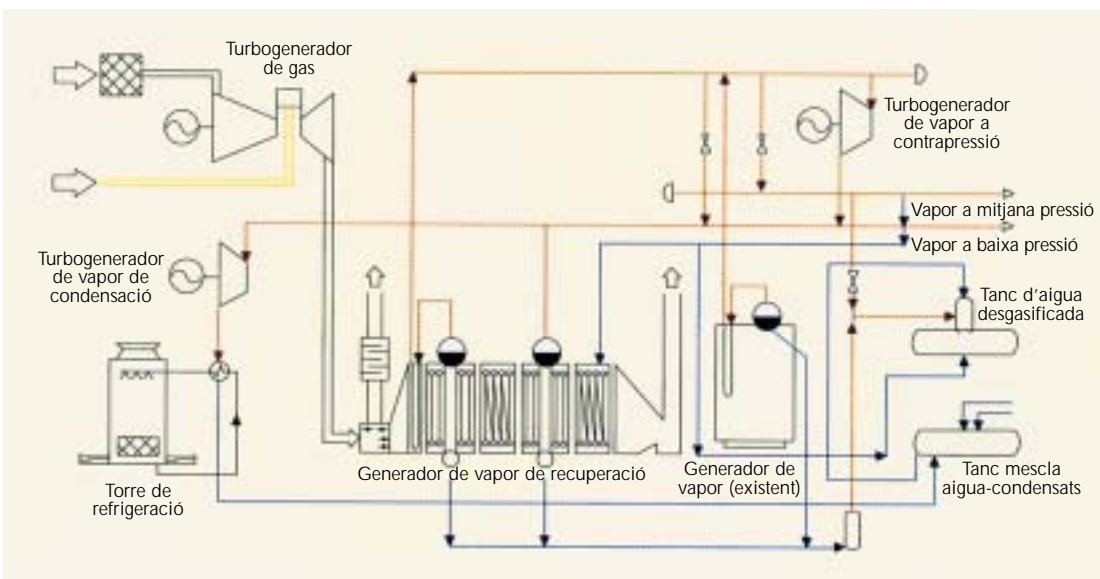
Les polítiques d'estalvi i racionalització del consum d'energia dels estats i la voluntat internacional de reduir la contaminació atmosfèrica estan afavorint la recerca de noves tecnologies que permetin un ús més intensiu del gas. Algunes de les línies en què estan treballant les empreses gasistes se centren en l'optimització dels processos d'obtenció d'energia elèctrica, en el desenvolupament de nous equips de climatització i en l'aprofitament del gas com a carburant en el sector del transport.

- La producció d'energia elèctrica

El gas natural ha esdevingut un combustible atractiu per a l'obtenció d'electricitat, ja que té un millor rendiment energètic i un menor impacte ambiental que altres combustibles fòssils. El desenvolupament i la millora de les turbines de gas permet assolir estalvis de fins al 40%.

Hi ha tres sistemes de producció d'energia elèctrica que tenen el gas natural com a combustible:

- Les centrals tèrmiques convencionals, que generen electricitat mitjançant un sistema caldera-turbina de vapor amb un rendiment global d'un 33%.
- Les centrals de cogeneració termoelèctrica, en les quals s'obté calor i electricitat tot aprofitant el calor residual dels motors i les turbines. La calor produïda serveix per generar calefacció i aire condicionat o per escalfar aigua calenta sanitària i l'electricitat s'utilitza o s'envia a la xarxa elèctrica general. El seu rendiment elèctric depèn de la tecnologia utilitzada, però pot oscil·lar entre el 30 i el 40%, mentre que el rendiment tèrmic està al voltant del 55%.
- Les centrals de cicle combinat (CCGT), que combinen una turbina de gas i una turbina de vapor i tenen un rendiment global d'un 57% respecte de l'energia primària.



Esquema del sistema de generació d'electricitat mitjançant centrals de cicle combinat a gas natural. Del 100% d'energia primària (gas) que alimenta la central, un 40% es perd en el procés de producció de l'electricitat i un 3% durant el transport a través de la xarxa.

- La satisfacció del confort climàtic

Els nous equip a gas natural permeten no només obtenir calefacció, sinó també fred, ja sigui mitjançant el sistema de compressió –és a dir, impulsant un motor- o bé a través del procés d'absorció –és a dir, escalfant i refredant productes amb punts d'ebullició diferents. Per bé que els equips de compressió són molt eficients, els equips d'absorció són considerats com l'opció més ecològica per als sistemes de climatització estival i refrigeració, ja que no fan servir clorofluorocarbons (CFC) com a refrigerants, unes substàncies que destrueixen la capa d'ozó quan són alliberades a l'atmosfera.

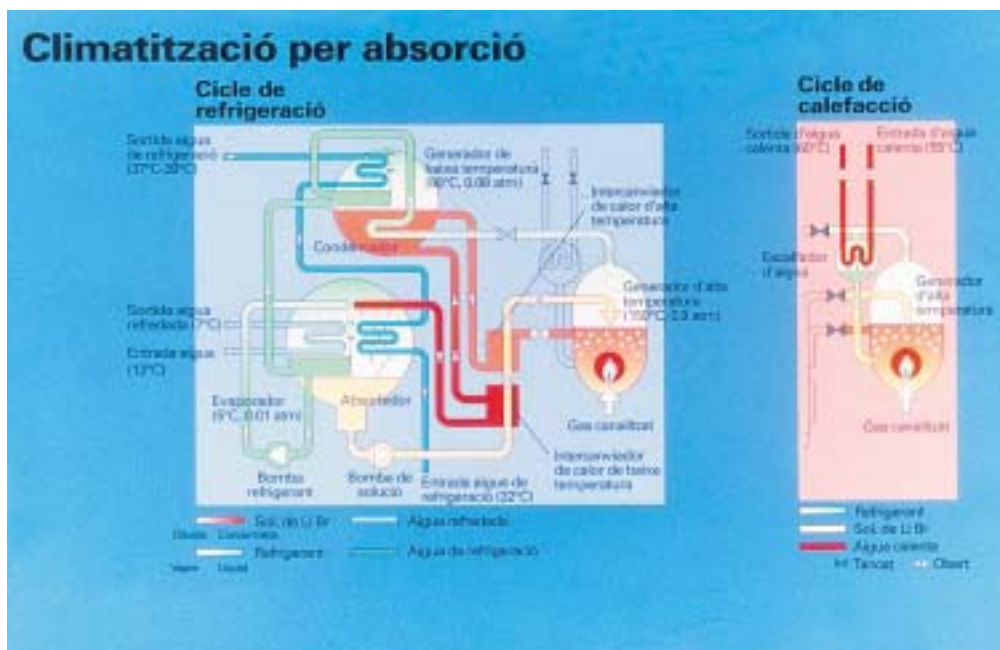
Combinant la tecnologia de cogeneració amb la d'absorció (la trigeneració), es poden climatitzar grans edificis, naus industrials, hospitals, etc., amb un estalvi energètic molt considerable. La Ciutat Sanitària i Universitària de Bellvitge, per exemple, compta amb una planta de cogeneració-absorció que estalvia més de 800 tep a l'any.

El gas natural ha estat incorporat també a la tradicional bomba de calor. Aquesta màquina opera passant la calor d'una font freda a una altra de calenta, de manera semblant a les bombes hidràuliques. Això es deu al fet que la bomba de calor no només aprofita l'energia continguda en el gas, sinó també l'ambiental, per la qual cosa proporciona més energia de la que consumeix. Treballant amb gas es poden assolir estalvis d'energia primària superiors al 50% enfront d'una instal·lació elèctrica.

TEMPERATURES RECOMANADES PER A ESPAIS INTERIORS AMB CALEFACCIÓ

| Habitació | Temperatura (°C) |
|-------------------------|------------------|
| Menjador i sala d'estar | 20 |
| Dormitoris | 18 |
| Cuina | 18 |
| Passadissos | 15 |
| Lavabo | 22 |

Per evitar el malbaratament del gas natural i reduir la despesa energètica, és recomanable controlar la temperatura dels espais habitats. No cal, per exemple, anar en samarreta durant l'hivern o amb un jersei durant l'estiu. És bo tenir en compte que baixar un grau la temperatura ambiental comporta un estalvi d'energia d'un 8% sense que el nostre confort es vegi perjudicat.



Hi ha diferents tipus de bomba de calor. Per exemple, la bomba de calor de gas per absorció i la bomba de calor per compressió amb motor de gas.

- Nous combustibles per al transport

Les propietats físico-químiques del metà fan d'aquest gas un excel·lent combustible a causa del seu baix índex de contaminació atmosfèrica i del baix impacte acústic dels motors. En forma de gas natural comprimit (GNC), s'ha utilitzat en nombroses experiències que han demostrat la seva viabilitat com a alternativa als combustibles fòssils tradicionals. Arreu del món ja circulen més d'un milió de vehicles impulsats amb GNC que produeixen fins a un 50% menys d'emissions de CO₂ i un 80% d'òxids de nitrogen (NO_x) que els vehicles accionats amb gasolina o gasoil i no emeten ni plom ni sofre ni compostos aromàtics. L'Argentina, per exemple, és un dels països amb major nombre de vehicles de gas natural, amb més de mig milió d'automòbils i prop de 600 estacions de servei.

Les flotes d'autobusos de les ciutats de Barcelona, Bilbao, Madrid, Sevilla o València ja disposen d'unitats impulsades amb gas natural, cosa que ha contribuït a reduir les emissions de gasos contaminants d'aquests vehicles dins l'àmbit urbà.



La flota d'autobusos de Transports Metropolitans de Barcelona comptarà l'any 2004 amb 250 vehicles a gas natural. Els avantatges que presenta respecte d'altres combustibles són la disminució del nivell d'emissions i una reducció del soroll del motor.

EL CONSUM DE GAS NATURAL

Amb la creixent explotació dels jaciments de gas natural i el desenvolupament de la indústria gasista, el consum d'aquesta font d'energia ha anat augmentant de manera constant.

A les societats actuals, on cada vegada més s'imposa el sentit de l'ús racional de les energies, el gas natural es perfila com el combustible idoni per incrementar la seva participació en el balanç energètic mundial.

• L'increment de la demanda

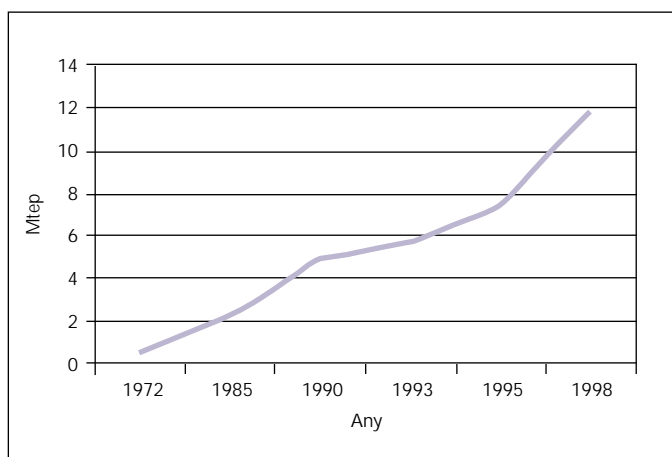
Només en dues dècades (1970-1990) la utilització de gas natural va créixer al món en un 87% i actualment representa la quarta part del consum energètic mundial. La creixent explotació dels jaciments de gas natural ha anat desplaçant altres fonts d'energia en tots els sectors, de manera que el seu consum s'incrementa any rere any. L'Agència Internacional de l'Energia preveu que l'any 2015 la demanda de gas natural serà superior en més del 76% a l'equivalent l'any 1993.

El desenvolupament de la indústria del gas a Espanya és relativament tardà a causa, sobretot, de la manca de jaciments propis i de la complexitat del seu transport a llarga distància. Tanmateix, des de l'inici de la gasificació de l'estat al començament dels anys 70 –segle XX-, el consum de gas natural no ha deixat de créixer i actualment ja supera els 12 milions de tep.

EVOLUCIÓ DEL CONSUM MUNDIAL DE GAS NATURAL AL MÓN (MILIONS DE TEP)

| Àrees geogràfiques | Consum 1988 | Consum 1998 | Variació (%) |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|
| Amèrica del Nord | 520 | 615 | +31 |
| Amèrica Llatina | 73 | 110 | +55 |
| Europa | 282 | 385 | +32 |
| Antiga URSS | 559 | 476 | -16 |
| Orient Mitjà | 81 | 155 | +101 |
| Àfrica | 27 | 44 | +84 |
| Àsia-Oceania | 119 | 233 | +100 |
| Total | 1.662 | 2.016 | +25 |

EVOLUCIÓ DEL CONSUM DE GAS NATURAL A ESPANYA



CREIXEMENT ANUAL MITJÀ DE LES VENDES DE GAS NATURAL A L'ESTAT ESPANYOL

| Sector | 1972-1998 (%) |
|--------------------|---------------|
| Domèstic-comercial | 11 |
| Industrial | 15 |
| Centrals-tèrmiques | 10 |
| Total | 13 |

• La tarificació del servei

Les tarifes del gas natural són aprovades pel Ministeri d'Indústria i Energia i apareixen publicades periòdicament al Butlletí Oficial de l'Estat (BOE) o al butlletí oficial de la comunitat autònoma corresponent.

Les tarifes estan formades per dos termes. En primer lloc, el terme fix, que és l'import corresponent a la disponibilitat contínua de servei i està determinat pel tipus de tarifa contractada, i, en segon lloc, el terme variable, que correspon a l'import del gas natural consumit durant el període de facturació. L'usuari pot triar quina tarifa vol o canviar-la un cop ha transcorregut un any des de la contractació o la darrera modificació.

Com que no tots els clients tenen les mateixes necessitats energètiques ni els mateixos consums, hi ha diferents tarifes. En el moment de la contractació, s'estableix la tarifa més adequada en cada cas, en funció del tipus de client i del seu consum anual previst.

Hi ha dos grans tipus de tarifes: les domèstiques –D1, D2 i D3- i les comercials –C1, C2, C3-, cadascuna amb un preu diferent del m³ o la tèrmia segons el consum anual.



Cada dos mesos habitualment, la companyia proveïdora del servei de gas natural envia als seus clients la factura corresponent al consum realitzat durant un període determinat. Els seus apartats acostumen a ser de lectura i comprensió senzilla a fi que l'usuari pugui conèixer amb precisió els conceptes que es detallen.

1. Dades del client.
2. Dades postals.
3. Lectura del comptador.
4. Consum facturat.
5. Gràfic de facturació (evolució i mitjana diària en el darrer any).
6. Detall de la facturació (tarifes que s'apliquen).
7. Preu del gas natural.
8. Factor de conversió (factor que ajusta periòdicament el poder calorífic del gas natural subministrat respecte al de referència).
9. Lloguer de comptador (tarifa corresponent a l'import de lloguer del comptador de gas).

El gas natural arriba a l'usuari a través de canonades que el transporten en forma gasosa. Just a l'entrada de l'habitatge, comerç o indústria, la companyia proveïdora instal·la un comptador homologat, de manera que la quantitat de gas que entra en la instal·lació particular és mesurada de manera exacta i en temps real.

L'aparell actua comptabilitzant el nombre de vegades que s'omple i es buida un receptacle de volum conegut que es troba en el seu interior i disposa d'un comptador situat en un lloc ben visible. Així, tant el propietari de la instal·lació com la companyia subministradora poden saber en tot moment el volum de gas consumit. El consum es pot mesurar en metres cúbics (m³) o en tèrmies (te), unitat d'energia que equival a la quantitat d'energia necessària per a augmentar la temperatura d'una tona d'aigua 1° C (1 te = 4,1855 x 10⁶ J –joules).

• La seguretat en el seu ús

Les instal·lacions de gas natural, com també altres instal·lacions i aparells, han de tenir un manteniment correcte per garantir-ne un funcionament segur i eficaç. La normativa vigent preveu dos processos per utilitzar-les amb totes les garanties de seguretat, els quals s'han de realitzar aproximadament cada quatre anys.

En primer lloc, la inspecció periòdica de les parts visibles de la instal·lació, que ha de portar a terme obligatòriament l'empresa subministradora. En segon lloc, la revisió periòdica de la instal·lació dels aparells de gas, que és una obligació del consumidor. Si la revisió ha estat satisfactòria, es lliura al client un Certificat de Revisió que és necessari per mantenir el subministrament.

A fi d'avançar en la seguretat de les instal·lacions de gas natural, s'han elaborat normes per establir uns criteris tècnics de disseny i construcció lògics i fàcilment comprensibles, incorporar els avenços tecnològics i de seguretat i els coneixements adquirits a la pràctica, assolir una homogeneïtat de criteris tècnics entre les diferents comunitats autònomes i optimitzar, actualitzar i simplificar els criteris per a la realització dels controls periòdics de les instal·lacions receptores de gas i dels aparells de gas.

Com que el gas és inodor, se li afegeix un agent odoritzant per evitar que els escapaments passin desapercibuts i es pugui produir algun accident. Generalment, el producte afegit és el tetrahidrotiofè (THT), que en quantitats molt petites –parts per milió- proporciona al gas natural una olor característica.

10 CONSELLS ÚTILS PER FER SERVIR AMB SEGURETAT EL GAS NATURAL

1. Només una empresa autoritzada pot modificar una instal·lació de gas.
2. Si detecteu una anomalia als vostres aparells, aviseu el servei tècnic del fabricant perquè la corregeixin.
3. Cada quatre anys, com a mínim, feu que una empresa instal·ladora autoritzada revisi la vostra instal·lació i els vostres aparells de gas i us redacti el corresponent certificat oficial.
4. No obstruiu les reixetes de ventilació.
5. El tub de sortida dels productes de la combustió és fonamental per al bon funcionament dels aparells que el necessitin. Feu que us l'instal·li personal especialitzat, seguint la normativa vigent.
6. Vigileu l'estat dels tubs flexibles de connexió. Instal·leu tubs flexibles d'alta seguretat.
7. En absències prolongades, tanqueu la clau de pas del gas del vostre habitatge.
8. El bon estat de la flama (estable i blava) garanteix que s'està produint una bona combustió. Si la flama ensutja les cassoles, aviseu el servei tècnic del fabricant de l'aparell.
9. Eviteu que s'apagui la flama dels fogons mentre cuineu per acció del vent o perquè el líquid posat al foc vessa.
10. i, en cas de sentir olor a gas,
 - En cap cas accioneu els interruptors elèctrics ni encengueu llumins o encenedors.
 - Obriu les portes i finestres de bat a bat.
 - Tanqueu la clau general del gas i no la torneu a obrir fins que no s'hagi reparat la instal·lació o l'aparell avariats.
 - Aviseu el servei d'urgències de la companyia subministradora.

ELS NOM IL·LUSTRES DEL GAS

Robert Boyle (1627-1691).

Químic i físic irlandès que de la destil·lació de l'hulla –un carbó mineral- va obtenir gas, a més de vapor d'aigua i quitrà.

William Murdock (1754-1839).

Enginyer escocès que, per destil·lació del carbó, va obtenir una llum de gas amb la qual va il·luminar casa seva. Anys més tard va equipar amb llums de gas una fàbrica de l'època.

Frederick Albert Winzler (1763-1830).

Enginyer alemany que va il·luminar per primera vegada grans àrees i carrers, a més d'edificis. L'any 1806 va crear a Londres la primera fàbrica de gas d'Europa i del món. El seu deixeble Samuel Clegg va inventar el primer comptador de gas l'any 1815.

Philippe Le Bon (1767-1804).

Enginyer francès que l'any 1799 va inventar la termolàmpada i que va utilitzar el gas no solament per a l'enllumenat, sinó també per a la producció de calor.

Josep Roura (1787-1860).

Catedràtic de química que l'any 1826 va il·luminar amb el primer fanal de gas el laboratori de l'Escola de Química de la Junta de Comerç de Barcelona.

Pere Duran Farell (1921-1999).

Enginyer de camins, pioner de la introducció del gas natural a Espanya. Va ser president del Grup Gas Natural durant més de 36 anys i de la Fundació Catalana de Gas des que l'any 1997 va deixar la presidència executiva del Grup.

Amb col·laboració:



Generalitat de Catalunya
Departament d'Indústria,
Comerç i Turisme
Institut Català d'Energia



Generalitat de Catalunya
Departament
d'Ensenyament