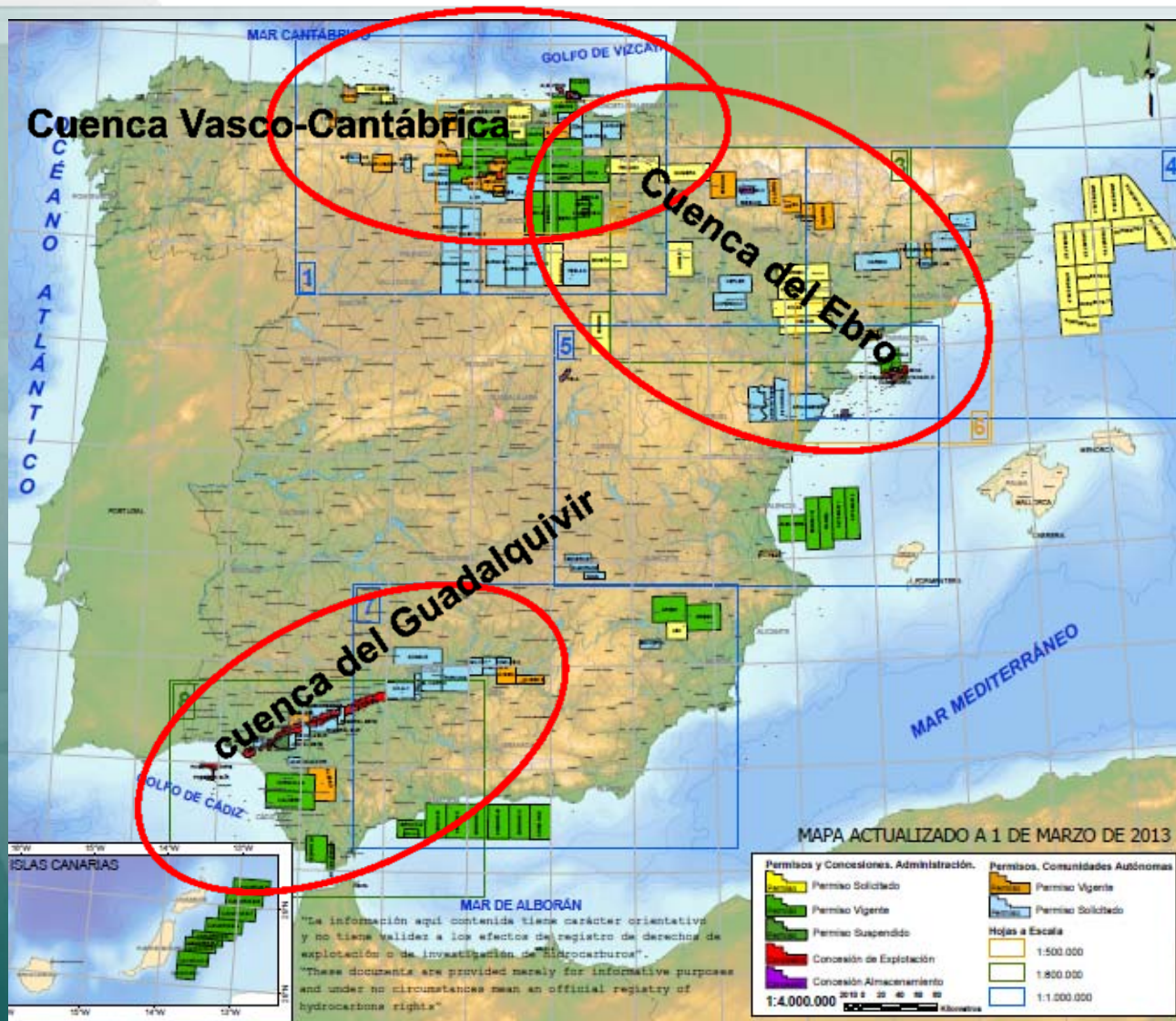


18 de Octubre 2013

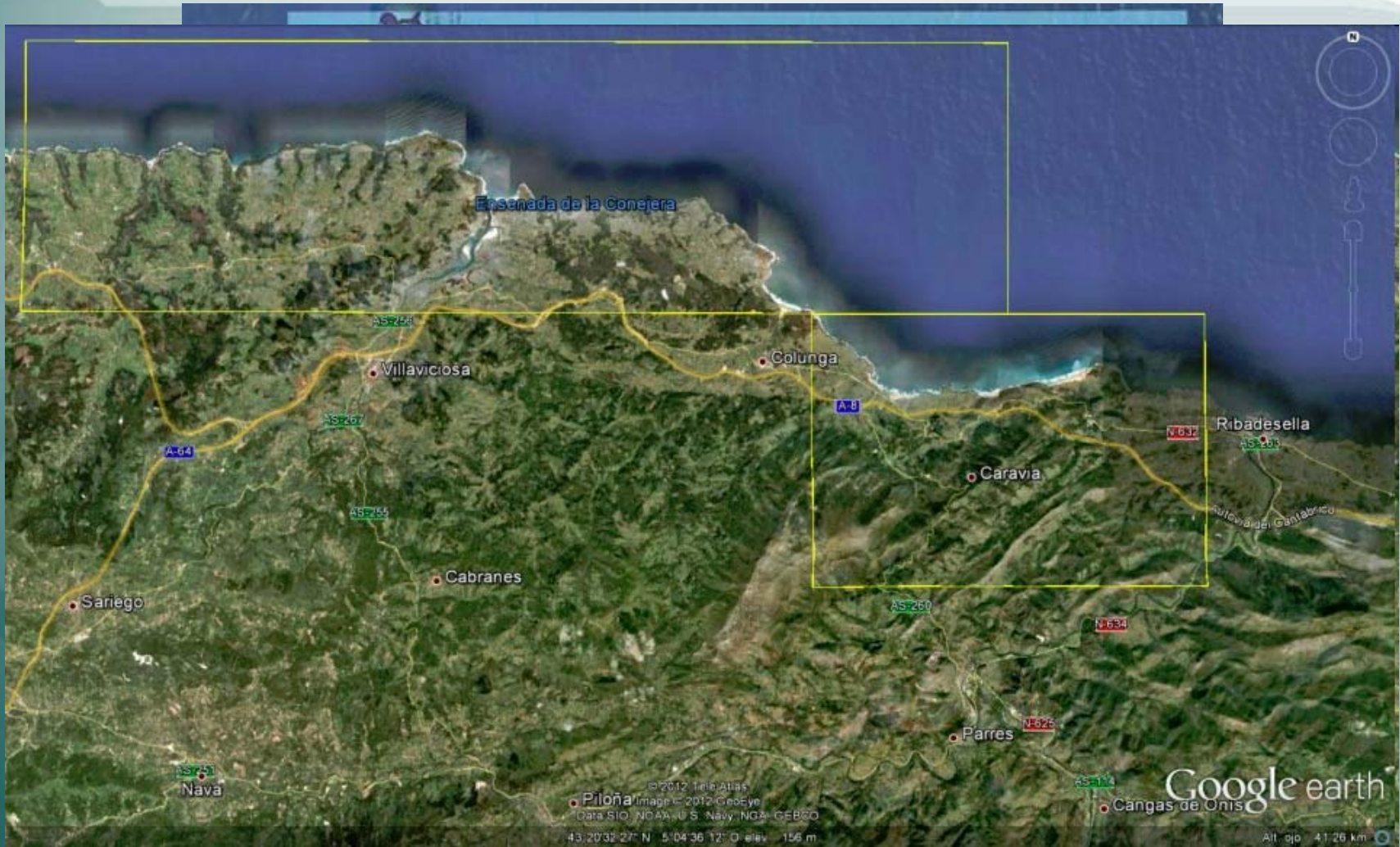
*La extracción de gas en  
Asturies por Fractura  
Hidráulica*

*Paco Ramos*

# Permisos investigación España



# Permisos investigación Asturias



# Permisos investigación Asturias

Trabajos de Geología, Univ. de Oviedo, 25 : 51-67 (2005)

## Manifestaciones de hidrocarburos gaseosos en Asturias

M. GUTIÉRREZ CLAVEROL<sup>1</sup>, C. LUQUE CABAL<sup>1</sup> y J. A. SÁENZ DE SANTA MARÍA<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Departamento de Geología. Universidad de Oviedo. c/ Jesús Arias de Velasco s/n, 33005 Oviedo, España.  
E-mail: claverol@geol.uniovi.es*

<sup>2</sup> *GEHMA. Geología y Geotecnia, S. A. c/ Pérez de Ayala 1-3.º C, 33007 Oviedo, España.  
E-mail: joseantonio@saenzdesantamaria.net*

**Resumen:** La valoración de los hallazgos de gas natural en el Principado ha permitido establecer una tipología de los yacimientos que contienen este fluido. Aunque el gas natural es bien conocido en la minería de la hulla por las consecuencias de las deflagraciones del grisú, también se encontró casualmente al investigar cuencas ocultas de carbón y, con posterioridad, en sondeos petrolíferos “fuera de costa” de la plataforma continental, así como en otros destinados a investigar la captación del metano contenido en las capas de carbón (proyectos C.M.R.). Las perforaciones realizadas en el ámbito del Sinclinal de Sama para los proyectos C.M.R. han confirmado un poten-

no obstante, precisan completarse con adecuados desarrollos de fracturación inducida.

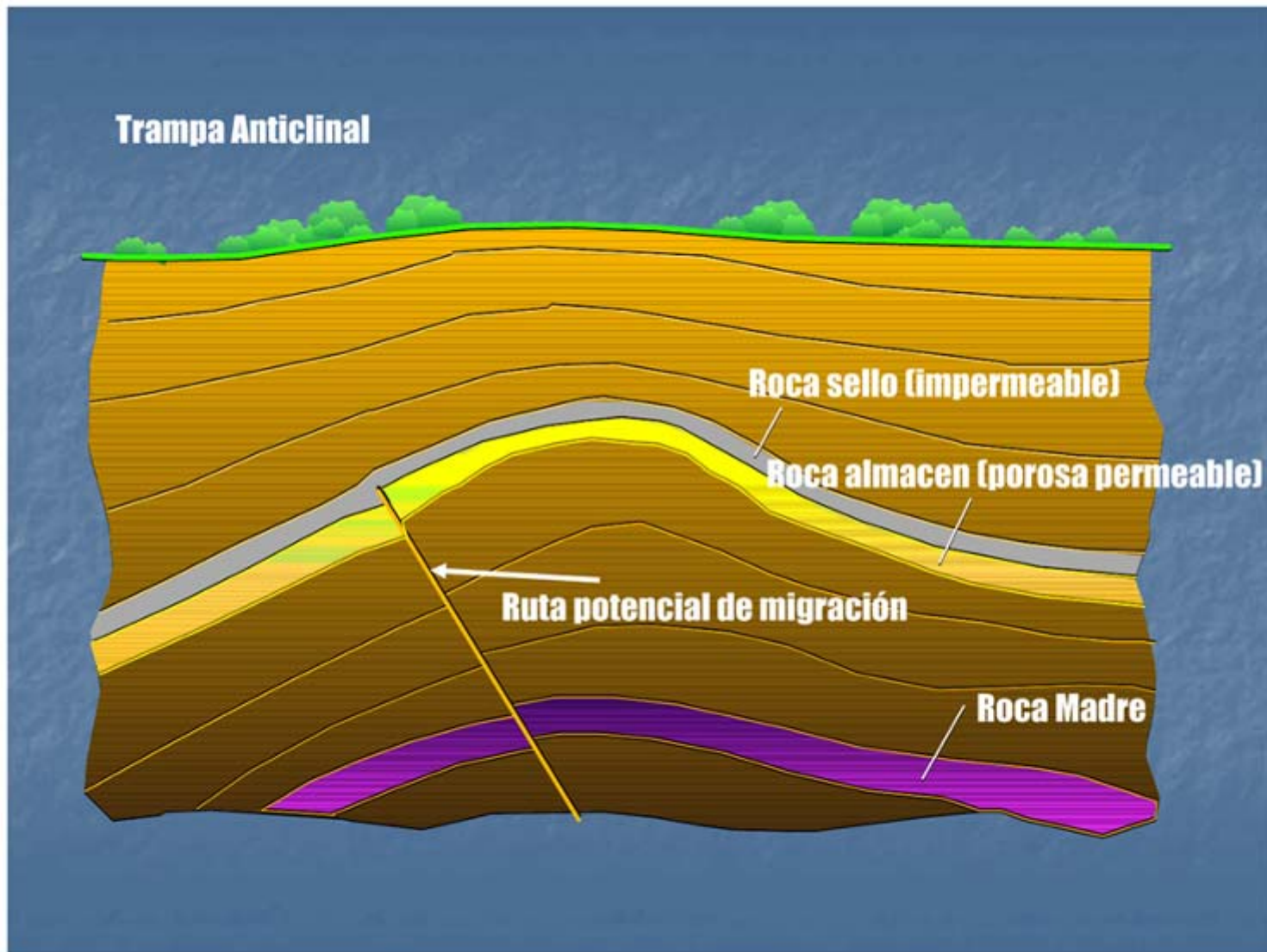
Se deben analizar otras áreas adecuadas para llevar a cabo este tipo de programas prospectivos, como son las cuencas carboníferas bajo sedimentos permo-mesozoicos, ubicadas al norte de la Cuenca Carbonífera Central.

**Palabras clave:** Hidrocarburos, Gas Natural, Metano, Trampas Estructurales, Capas de Carbón, Proyectos C.M.R., Plataforma Continental.

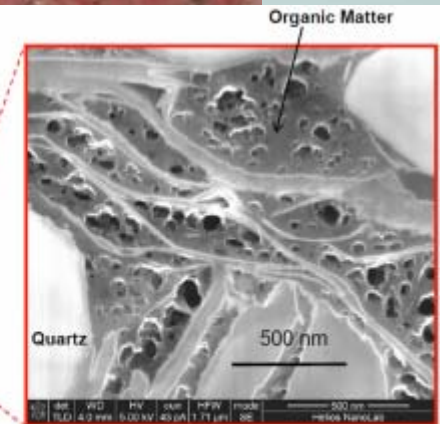
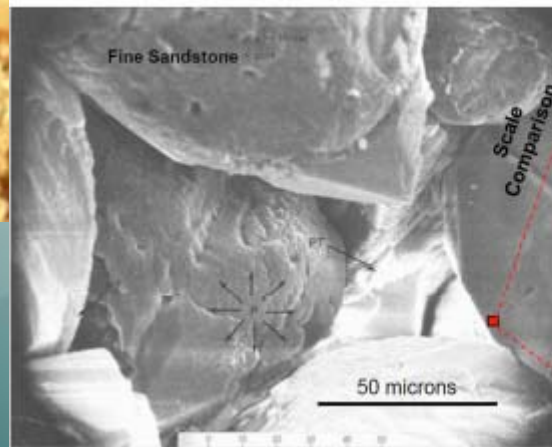
# Hidrocarburos no Convencionales

- 1. ¿Qué es el gas de esquisto?
- 2. Desarrollo de la extracción de gases no convencionales.

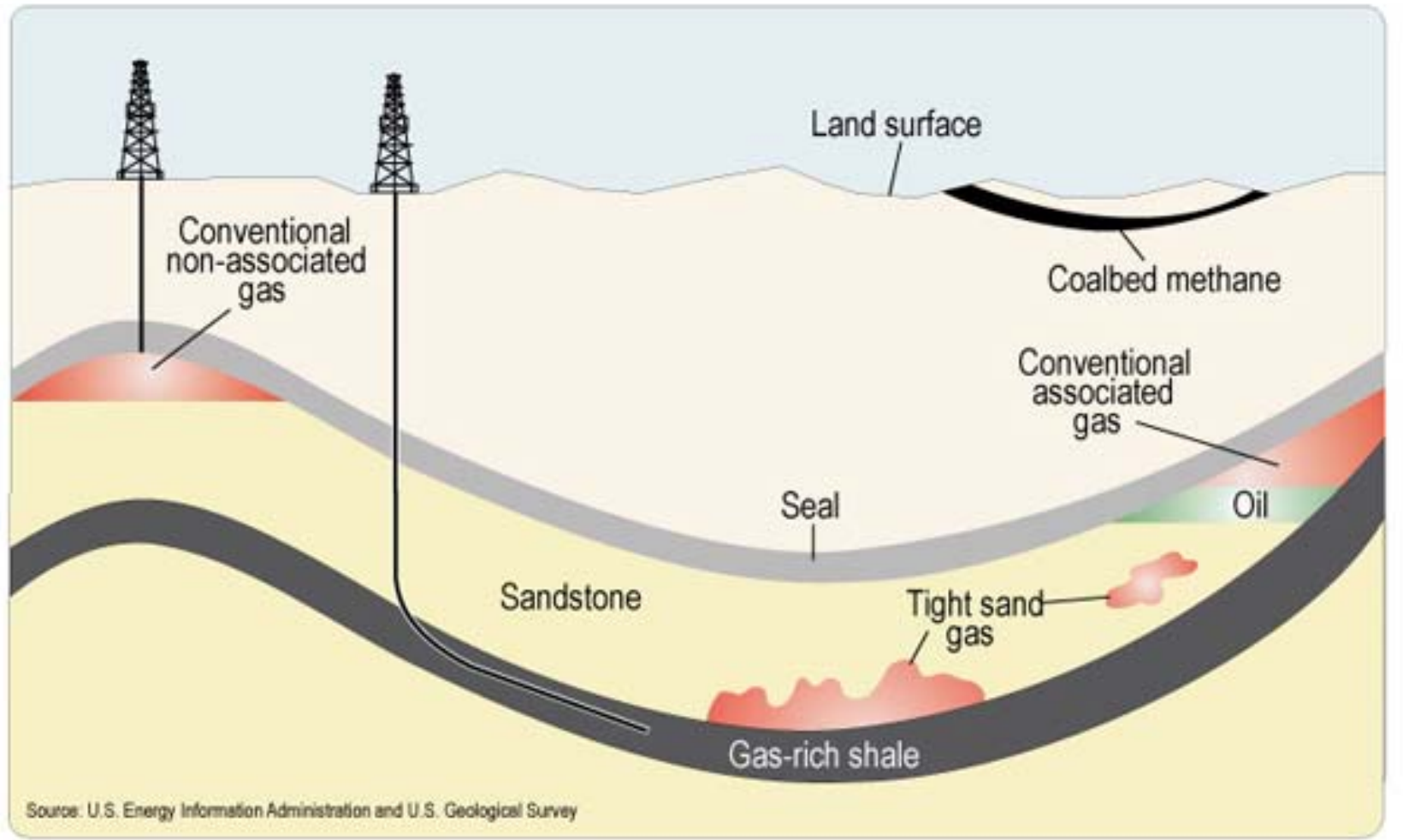
## Trampa Anticlinal



# Roca Almacén



# Hidrocarburos no Convencionales





# Desarrollo de la extracción de gases no convencionales

- 400 bcm
- 14.124 bcf

**Figura 2**

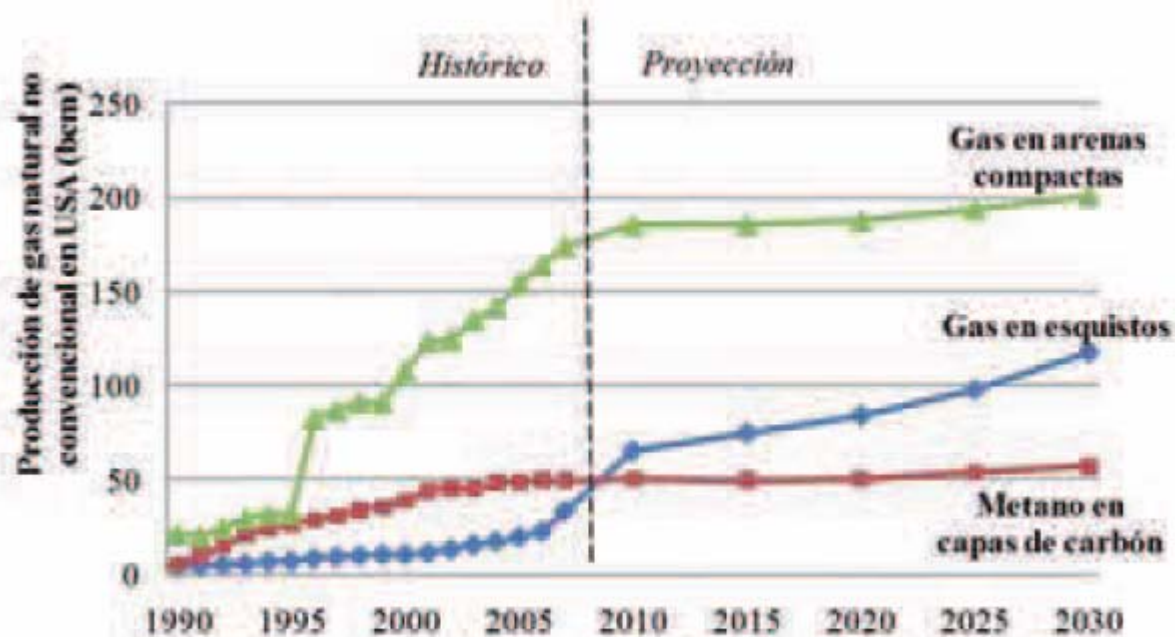
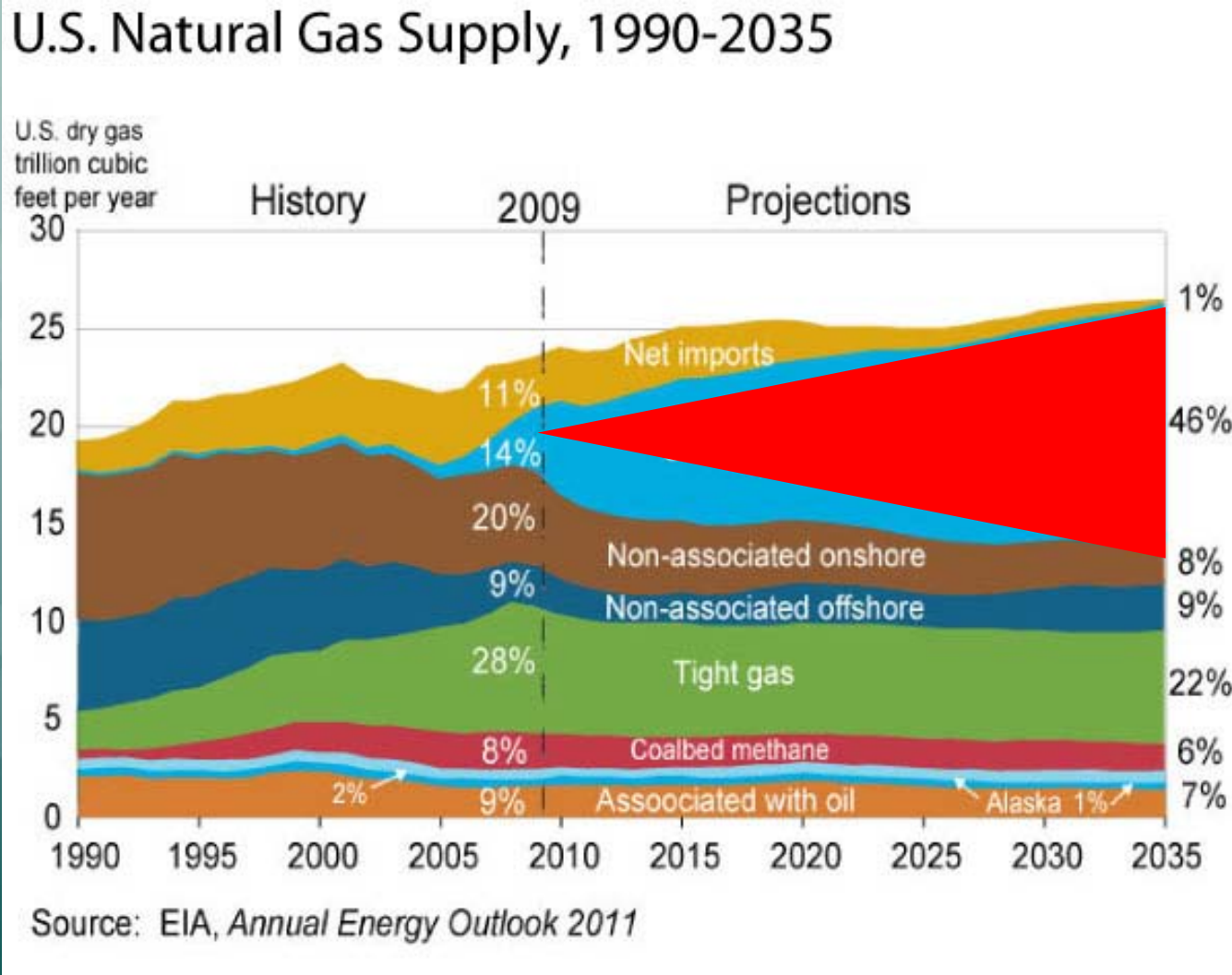
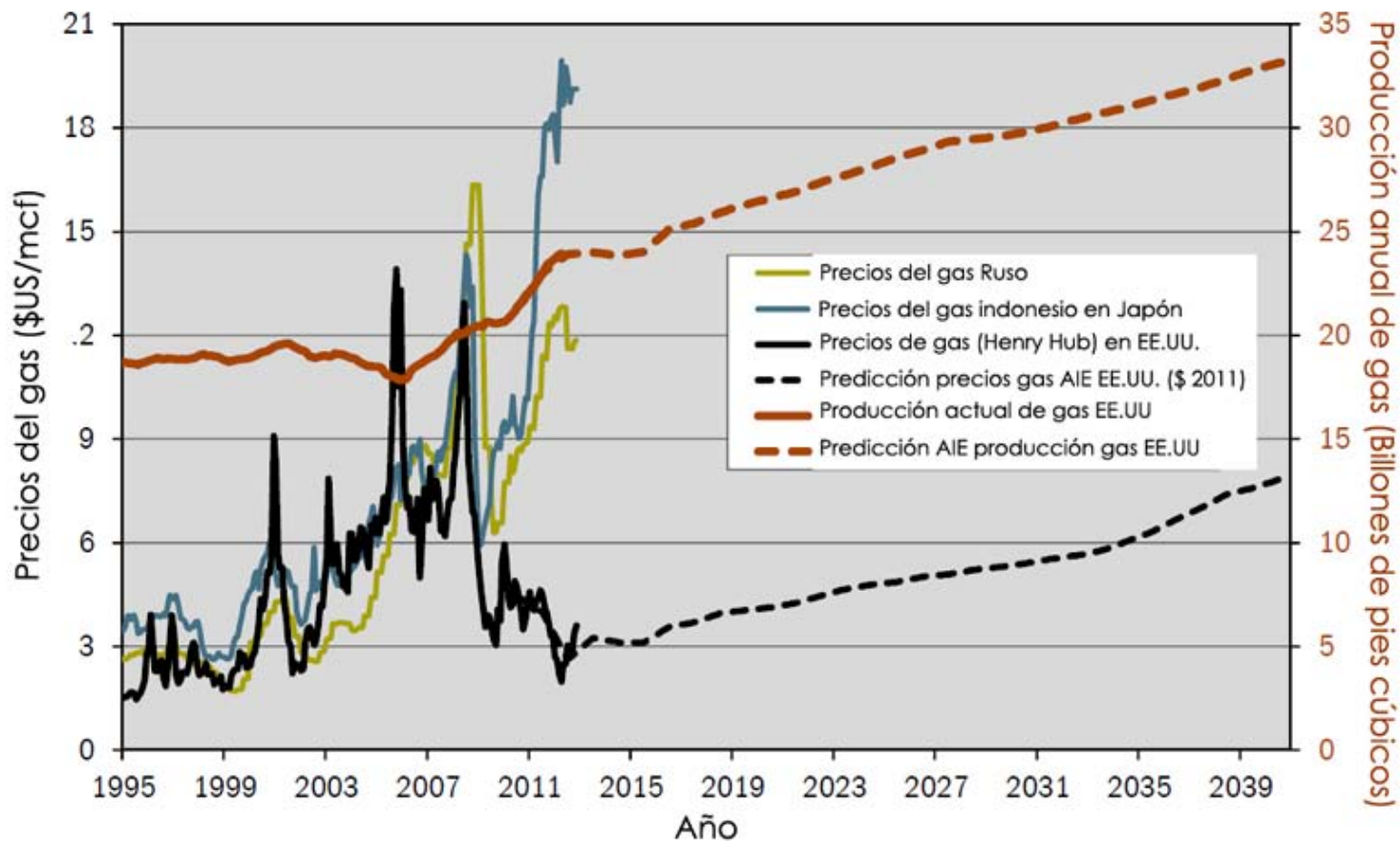


Fig. 2. Producción de gas no convencional en EEUU y proyecciones para 2030. Fuente: US Energy Information Administration.

# Desarrollo de la extracción de gases no convencionales

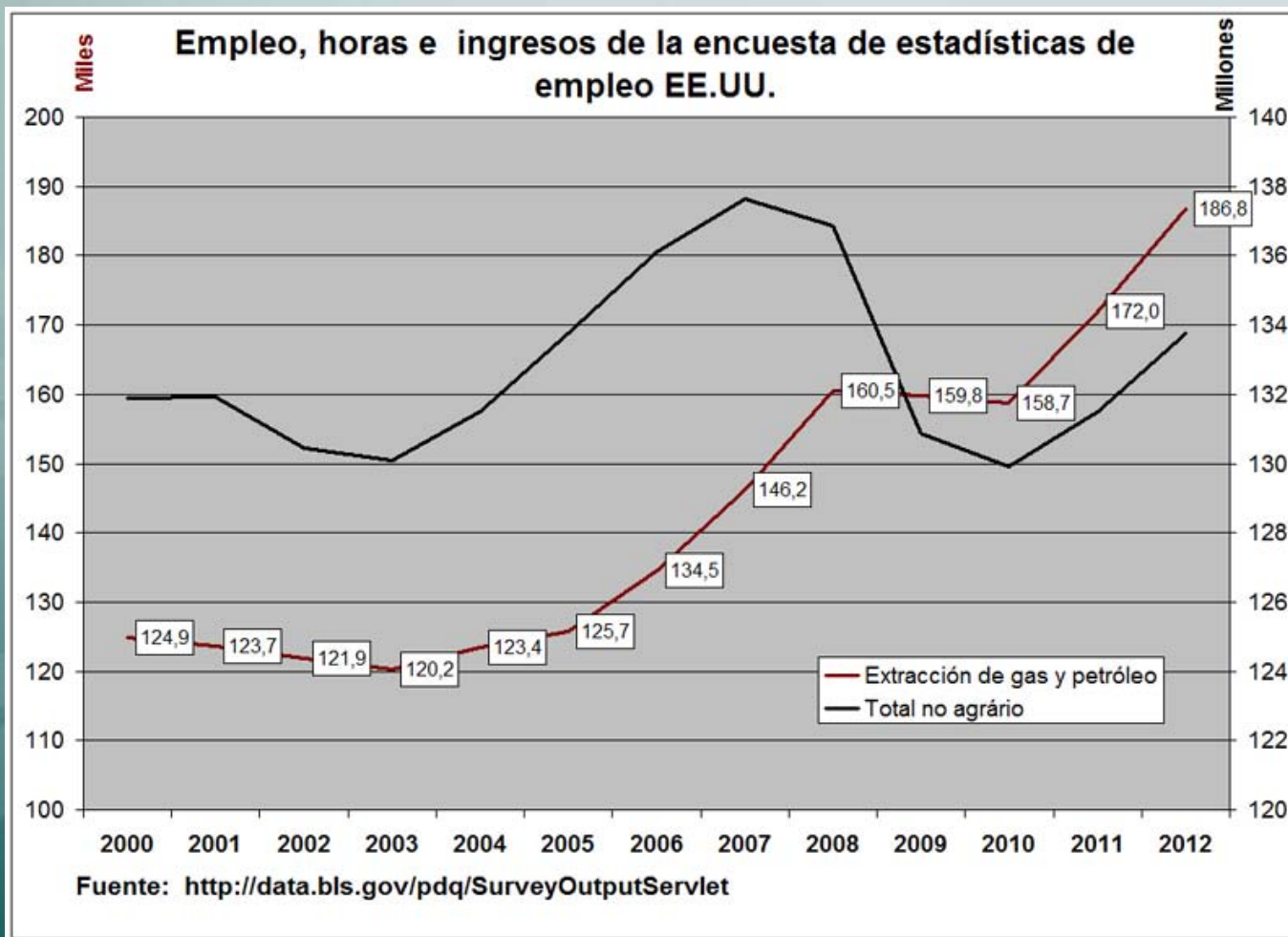


# Desarrollo de la extracción de gases no convencionales



Precios y producción del gas en EE.UU. 1995 -2012 y predicciones de la AIE para 2040

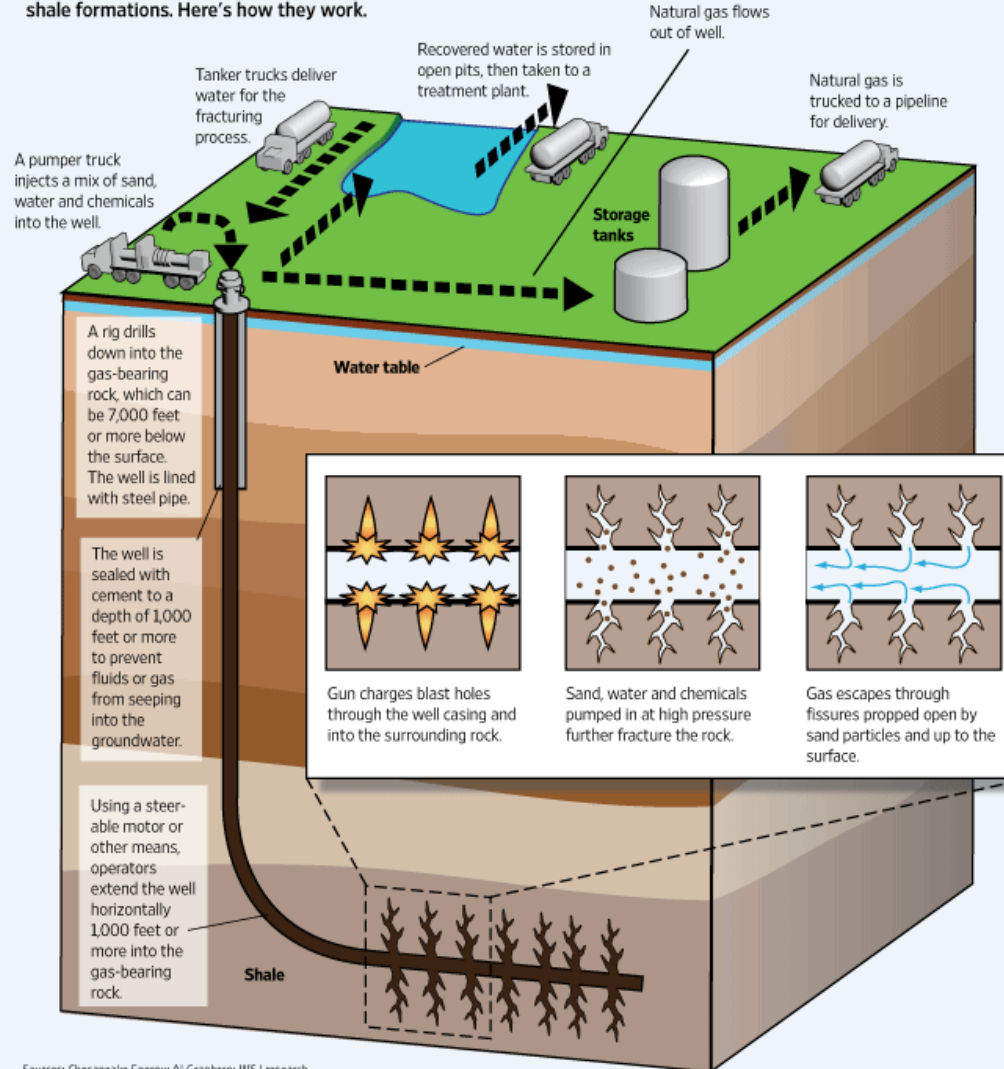
# Desarrollo de la extracción de gases no convencionales



# Perforación horizontal + Fractura hidráulica

## Tapping the Gas

Horizontal drilling and hydraulic fracturing have made it feasible to extract huge amounts of natural gas trapped in shale formations. Here's how they work.



Sources: Chesapeake Energy; Al Granberg; WSJ research

# Exenciones Ambientales

U.S. Shale Gas Production Has Increased 14-Fold Over the Last Decade

M

**HIS COMPANY INVENTED  
FRACKING**

El "vacío legal de Halliburton" fue creado por el Congreso en 2005, a "instancias" del entonces, vicepresidente, Dick Cheney.

**HE GETS FRACKING EXEMPT FROM THE CLEAN AIR  
ACT, CLEAN WATER ACT, AND SAFE DRINKING  
WATER ACT, THEN TELLS YOU IT'S SAFE.**

quickmeme.com

Source: U.S. Energy Information Administration

theguardian

News | Sport | Comment | Culture | Business | Money | Life & style | Travel | Environment

Environment > Shale gas and fracking

## Children given lifelong ban on talking about fracking

Two Pennsylvanian children will live their lives under a gag order imposed under a \$750,000 settlement

Share 31695  
Tweet 1,750  
+1 485  
Share 111  
Email

Suzanne Goldenberg, US Environment correspondent

The Guardian, Monday 5 August 2013 14:00 BST

Jump to comments (631)

Los niños tendrán prohibido de hablar de Fracking toda su vida  
Dos niños de Pensilvania vivirán sus vidas bajo un orden de silencio impuesta en virtud de un acuerdo de 750,000 \$



A drill pipe at a shale gas operation in Pennsylvania. Photograph: Bloomberg via Getty Images

Two young children in Pennsylvania were banned from talking about fracking for the rest of their lives under a gag order imposed under a settlement reached by their parents with a leading oil and gas company.

The sweeping gag order was imposed under a \$750,000 settlement between the Hallowich family and Range Resources Corp, a leading oil and gas driller. It provoked outrage on Monday among environmental campaigners and free speech advocates.

Business  
Oil

World news  
United States

More news

More on this story



A Texan tragedy: an oil, no water  
Fracking boom sucks away precious water from beneath the ground, leaving cattle dead, farms bone-dry and people thirsty

Fracking: a botch on landscape

Solo se ha documentado un caso de contaminación directa de aguas subterráneas por fracking

Sobre la posible contaminación de acuíferos con los  
acción del  
n realizado  
solo se ha  
recta de  
yección de  
as". Sin  
ntaminación  
cto entre el

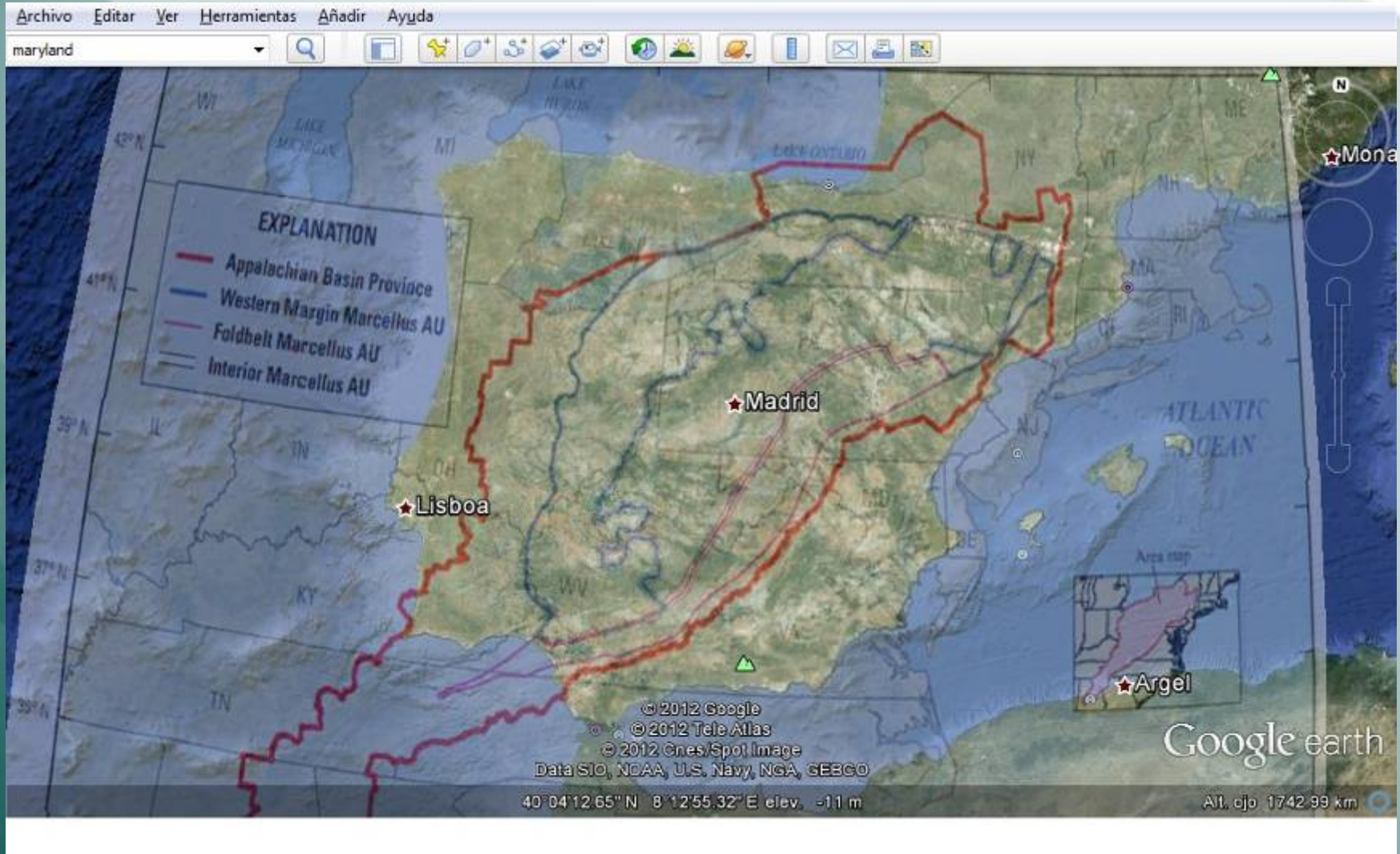
plica en el

en frecuencia desconocidas o ya se han visto  
nería del carbón". Además, los requisitos de  
los, en las que los afectados y las empresas  
en el rápido ritmo de desarrollo y los escasos  
investigadores, impedimentos importantes  
cto a los impactos medioambientales.

ing como culpable es la contaminación de  
pio este gas no se disuelve en el agua y no  
acumulación puede producir explosiones. En  
buido a los conductos defectuosos de una  
o de agua privado. Este tipo de fallos podría  
como en el caso de la contaminación, es  
cturación son las únicas culpables.

era del petróleo hace ya siglo y medio y su  
Allí se han perforado más de 350.000 pozos

# Pero esto no son los EE.UU.





# Pero esto no son los EE.UU.

Lunes, 17 de junio 2013

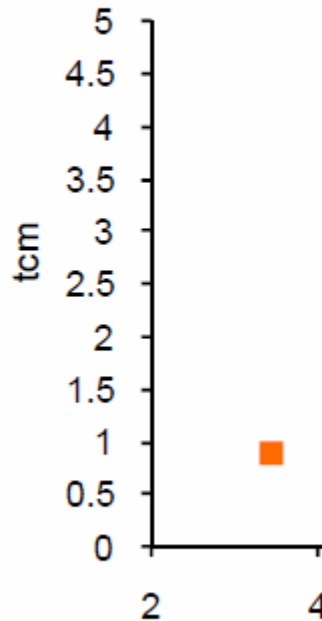
LA VANGUARDIA.com | Medio ambiente

Ediciones Quiero ▼ Temas

Portada Internacional Política Economía Sucesos Opinión Deportes Vida Tecnología Cu

ES Magazine Món Barcelona Ciencia Sanidad Salud Qué estudiar Medio ambiente Eficienci

**Figure 6: Shale-gas costs (\$/mmbtu)**



◆ Rest of World

Source: Wood Mackenzie, Deutsche

## "El 'fracking' será caro en Europa"

Francis O'Sullivan, experto en energía del MIT: "El problema es qué hacer con el agua salina que sale de las capas profundas"

Medio ambiente | 16/06/2013 - 01:10h | Última actualización: 16/06/2013 - 07:25h



El IREC invitó a O'Sullivan Kim Manresa

ANTONIO CERRILLO  
Barcelona

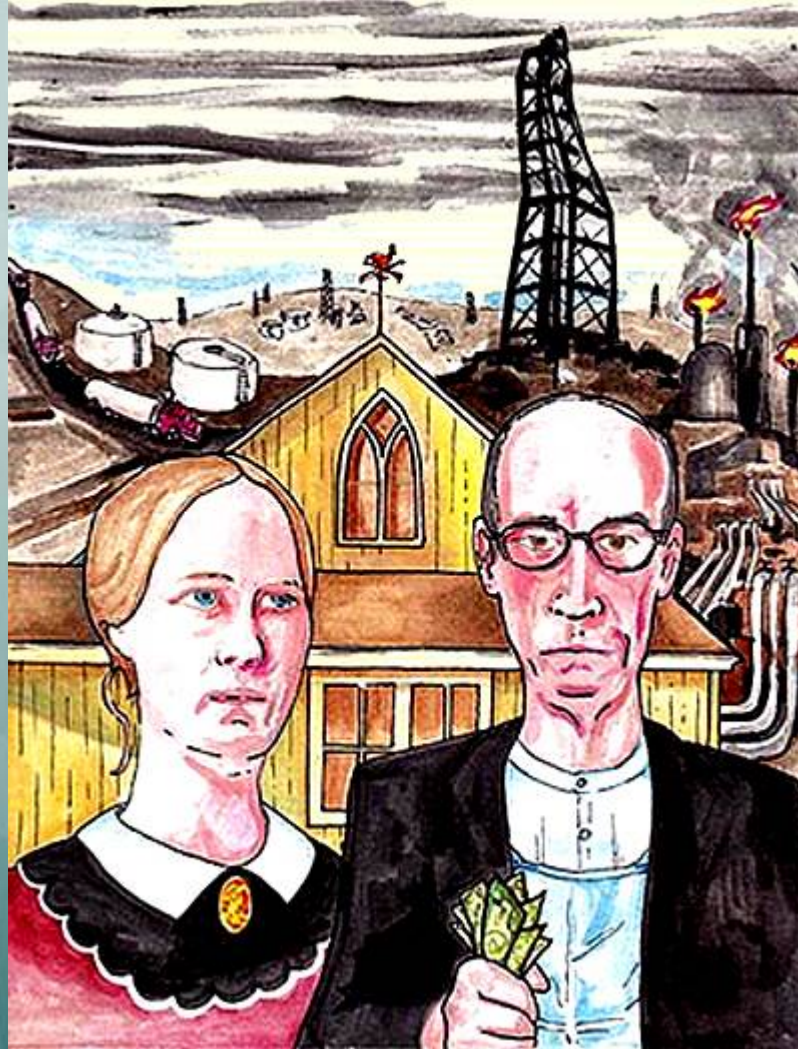
22 Notificar error Tengo más Información

Seguir Tweet 73 Me gusta 116 Me gusta 6 +1 0 Share

El gas de esquisto o gas pizarra (*shale gas*) ha abarato el precio de la energía en EE. UU. Pero Francis O'Sullivan, director del Programa de Sostenibilidad Energética del Massachusetts Institute of Technology (MIT), dice que este gas, extraído con fractura hidráulica de la roca (*fracking*), no es la panacea para la UE. Lo dijo el jueves en una conferencia en Barcelona organizada por el Institut de Recerca en Energia de Catalunya (IREC) y la Fundació b\_TEC.

is pricing advantage  
oped drilling-services  
1,600 gas drilling rigs  
fewer than 100 such  
According to Wood  
er (hp) of hydraulic-  
Europe, compared

Pero esto no son los EE.UU.



8 May 2013 Last updated at 22:19 GMT

377 Share    

## North American firms quit shale gas fracking in Poland

Two North American energy firms have ended their shale gas fracking operations in Poland.

Talisman Energy of Canada and the US oil company Marathon said they were pulling out of what is seen as potentially one of the largest sources of shale gas in Europe.

Marathon said its decision was based on "unsuccessful attempts to find commercial levels of hydrocarbons".

Poland had hoped the shale gas deposits would replace imports from Russia.

The departure of the two companies represents a major blow to the country's ambitions.

"Poland's shale gas exists only in the media, because in reality nothing happens," said Grzegorz Pytel, energy expert at Sobieski Institute, a Polish think tank.

Talisman said it was selling its Polish operations to the Irish group San Leon Energy.



Fracking for shale gas is a relatively new industry

### Related Stories

[Fracking plans delayed until 2014](#)

[Fracking 'could lower oil prices'](#)

['Misleading' fracking leaflet banned](#)

### Top Stories



[Cleveland kidnap accused in court](#)

[Gunmen abduct Pakistan ex-PM's son](#)

[Nazi-themed Wagner opera cancelled](#)

[Court condemns Bangladesh Islamist](#)

[Vatican denounces Mexico Death Saint](#)

### Features & Analysis



[Jurassic panic](#)

Was the great dinosaur stampede actually a leisurely swim?



[Chaos to couture](#)

Exploring punk rock's influence on the fashion world



[Unwinnable war](#)

Syria's people lose in a war no-one knows how to end



[Sichuan tragedy](#)

Five years since quake brought disaster on immense scale

# THEY TELL US

Nos dicen

WE'RE ON THE CUSP OF AN OIL & GAS REVOLUTION.

Estamos en la cúspide de una revolución de petróleo y gas.

*But what if it's all just a short-term bubble?*

Pero ¿y si todo es sólo una burbuja a corto plazo?

<http://shalebubble.org/>

# LA REALIDAD

La realidad es que la llamada revolución de la roca madre no es más que una burbuja, impulsada por niveles récord de perforación, prácticas especulativas de agrupamiento y reventa por parte de las empresas energéticas, con unas tarifas promovidas por los mismos bancos de inversión que fomentaron la burbuja inmobiliaria, y por precios insosteniblemente bajos del gas natural.

Limitaciones geológicas y económicas - por no mencionar los serios impactos ambientales y sobre la salud de las perforación - significan que el gas de esquisto y petróleo de esquisto (rocas compactas) están lejos de ser la solución a nuestros problemas energéticos.

## RETORNOS DECRECIENTES



Los yacimientos de alta productividad no están en todas partes y los pozos sufren de altas tasas de agotamiento.

## RUEDA DE ARDILLA PERFORACIÓN

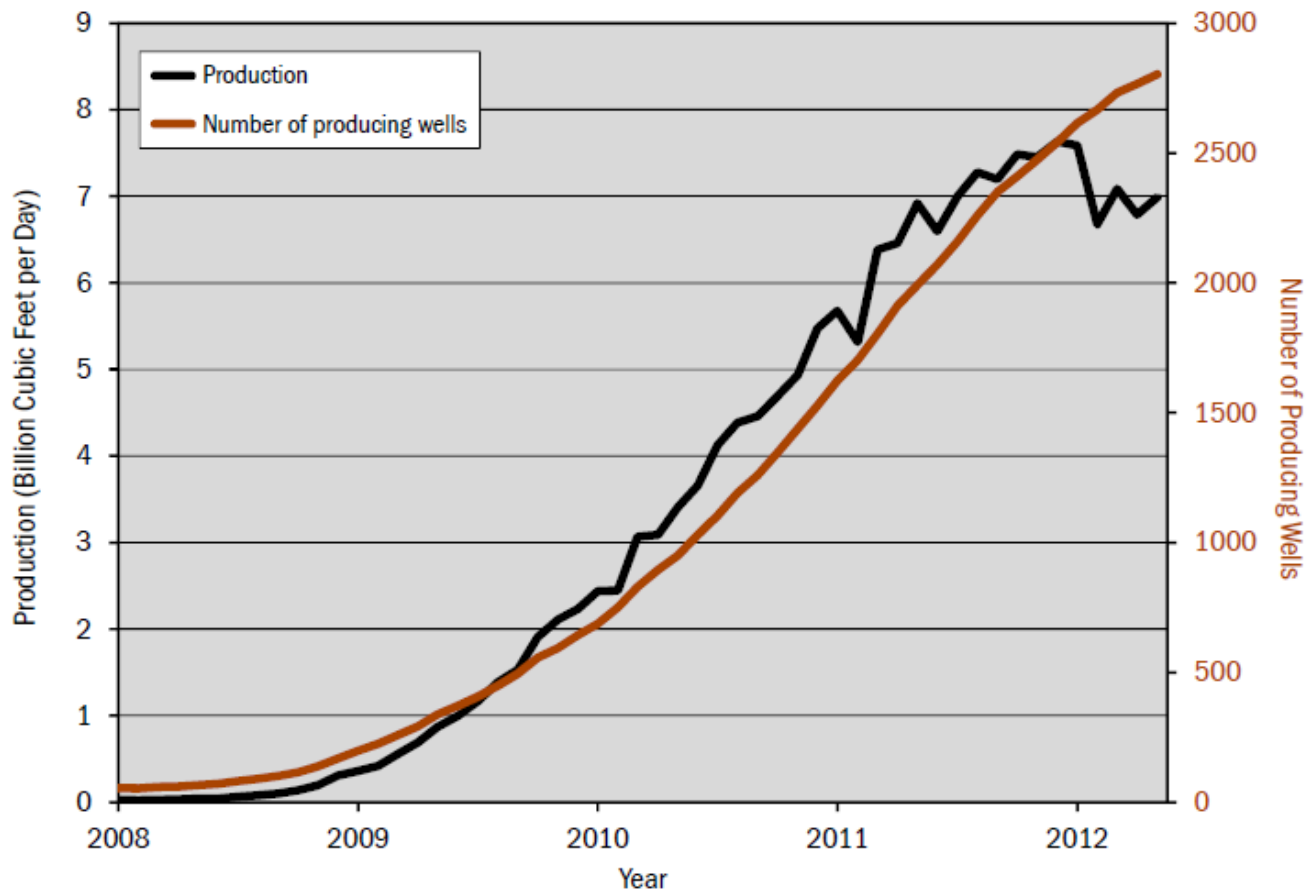


Debido a que las tasas de agotamiento tan altas y localizaciones de perforación cada vez más improductivas, la industria se ve obligada a perforar cada vez más pozos, sólo para compensar la disminución

## PRECIOS INSISTENIBLES

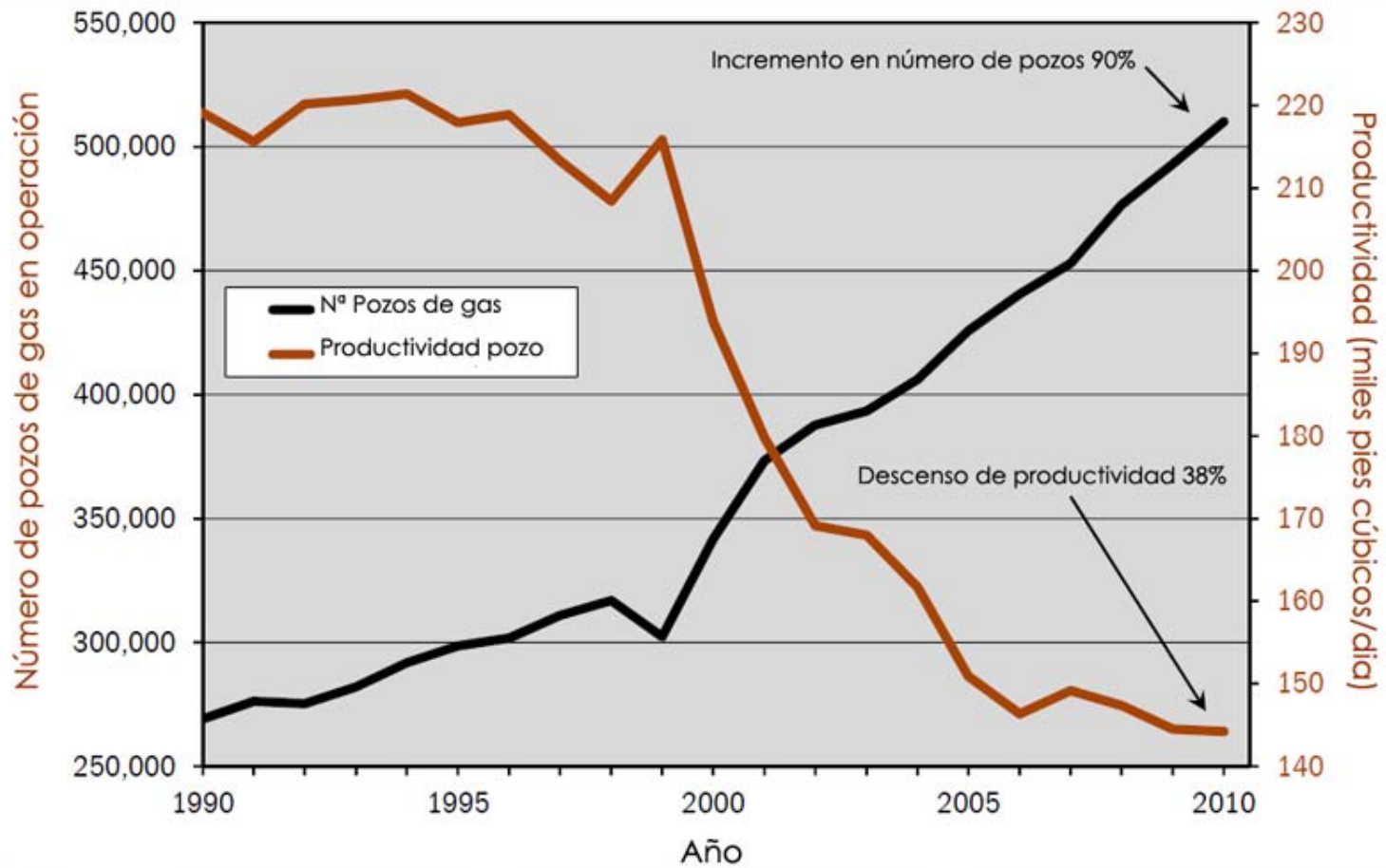


Wall Street promovió una perforación frenética con el fin de beneficiarse de las fusiones y adquisiciones, lo que resulta en precios más bajos que el coste de producción .



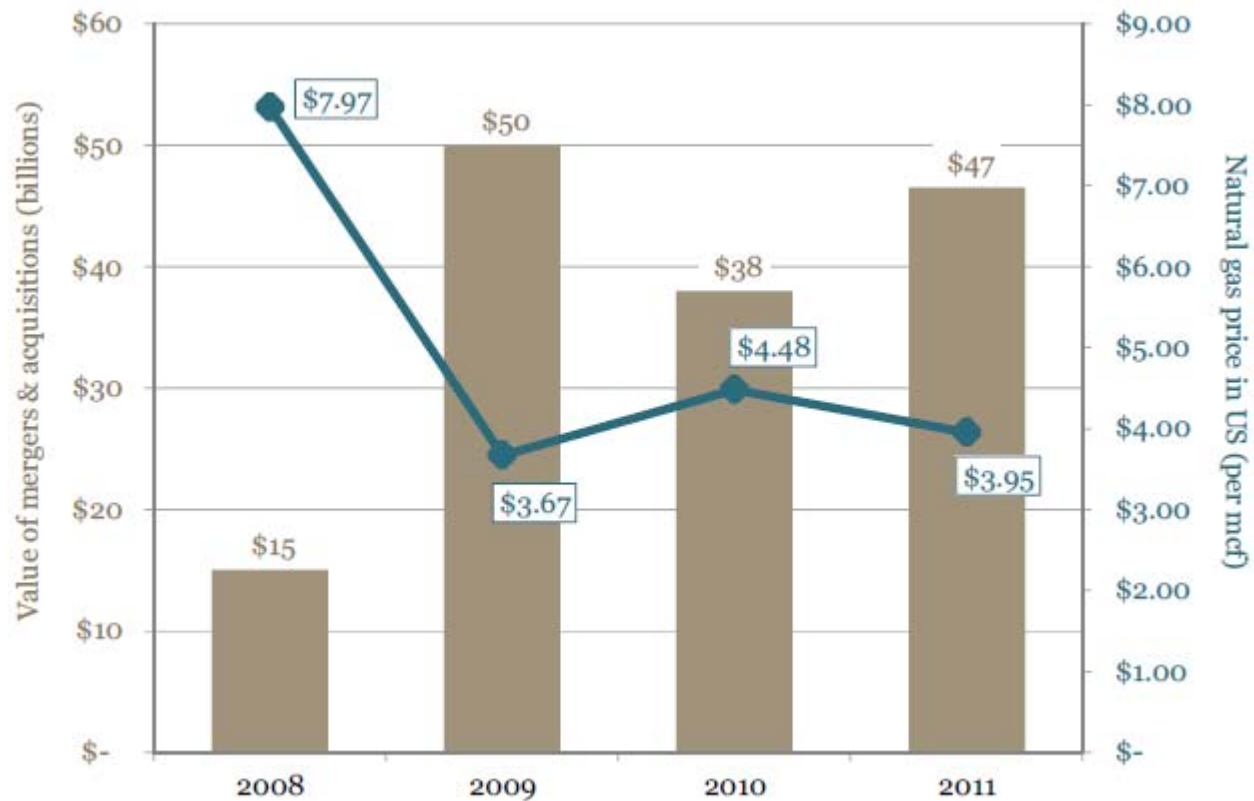
**Figure 42. Shale gas production and number of producing wells for the Hayessville play, 2008 through May 2012.<sup>81</sup>**

Production peaked in December 2012, despite continued growth in the number of operating wells.



Pozos en operación y productividad meda por pozo en EE.UU 1990 - 2010

## Value of Mergers & Acquisitions Compared to Natural Gas Prices, 2008-2011



Data: IHS Herold; Energy Information Administration.



# La Oferta

- Independencia Energética
- Lucha Contra el Cambio Climático

# Papel Del Gas en el Mix Energético Español



shale gas españa

Plataforma española sobre la exploración y desarrollo del shale gas

- España necesita un suministro de energía seguro, continuado, asequible y de bajo impacto ambiental para sostener su desarrollo económico. Asegurar ese suministro de manera eficiente y sostenible en un mundo donde los recursos son cada vez más limitados es uno de los mayores retos a los que nos enfrentamos hoy.
- El gas natural no solo es el combustible fósil más limpio disponible en la actualidad sino que, a diferencia de otros combustibles fósiles en declive, sigue siendo abundante tanto en Europa como en otros continentes. Como consecuencia, constituye un componente vital del mix energético de España.
- Dado que la demanda de energía sigue aumentando, la **Comisión Europea** entiende que el gas natural está llamado a jugar un papel crucial en la política energética de la Unión Europea (UE).
- **Esto es especialmente relevante en el caso de España, donde el modelo energético se caracteriza por una alta demanda energética, aunque se ha ralentizado en los dos últimos años como consecuencia de la crisis económica, pero sobretodo por una dependencia exterior superior al 80%, muy por encima de la media europea.** Como consecuencia, el potencial de obtener una fuente de energía técnica y económicamente viable a través de la exploración y explotación del shale gas es enorme.

# Un combustible para la transición energética



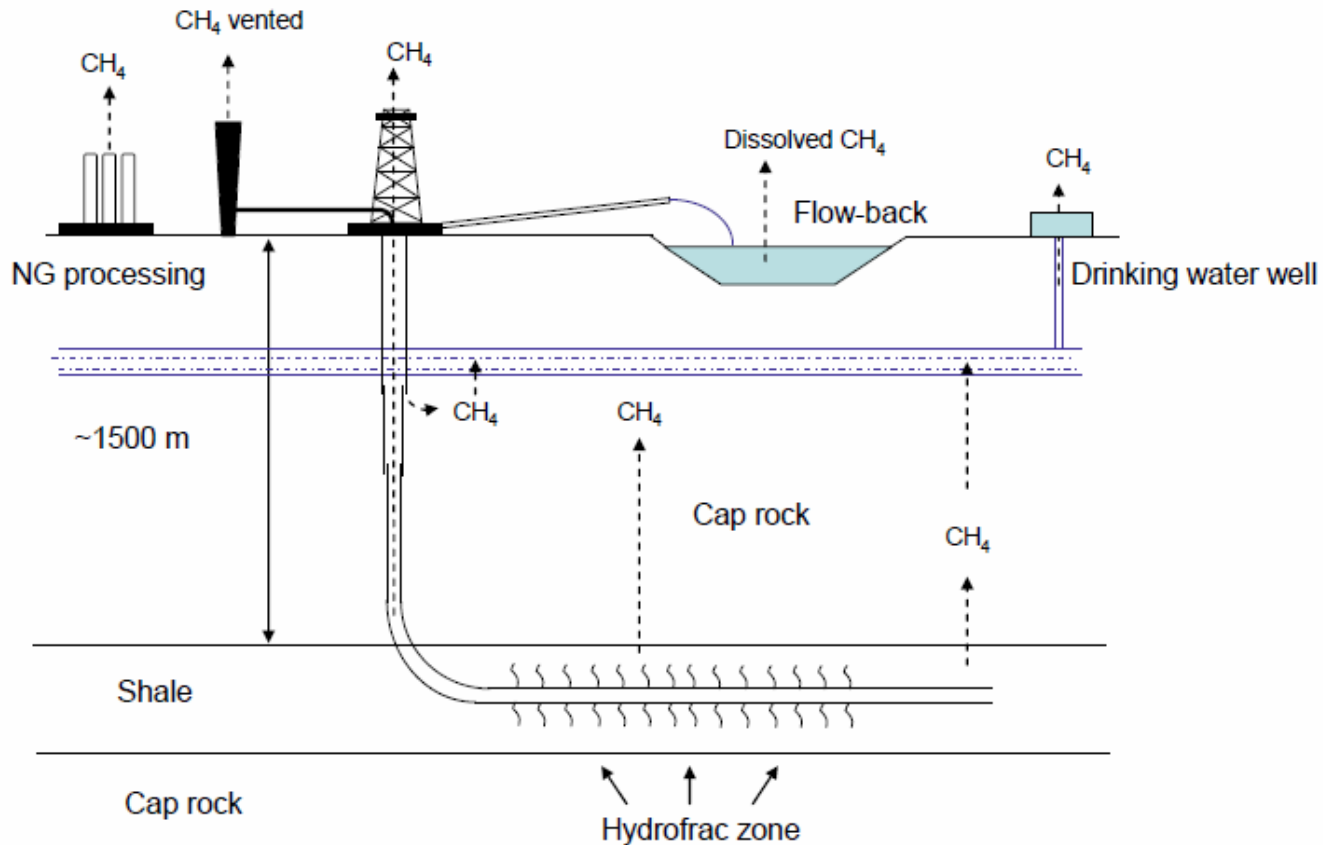
**shale gas españa**

Plataforma española sobre la exploración y desarrollo del shale gas

- La sustitución progresiva de las centrales de carbón por centrales eléctricas de gas de ciclo combinado puede llegar a reducir en más del 50% las emisiones de CO2 (en comparación con los niveles de 1990) y hasta en tres veces los niveles de otros gases nocivos de efecto invernadero (como el NOx y el SO2).
- Según el informe de la Comisión Europea “**Hoja de Ruta de la Energía para 2050**”, pilar sobre el que se edifica la estrategia energética de la UE, el gas es un actor clave en la transición hacia una economía baja en carbono y un sistema energético más sostenible.
- **En este contexto, la sustitución del carbón y del petróleo por el gas es necesaria si queremos reducir las emisiones de gas de efecto invernadero de aquí a 2030. Además, el desarrollo paralelo de técnicas como la captura y almacenamiento de carbono (CCS), harán posible que el gas se convierta en una tecnología con una emisión de carbono todavía mas baja en un futuro próximo.**
- Por otro lado, la abundancia del gas juega a su favor como complemento de las energías renovables, cubriendo las intermitencias que se producen en fuentes como la eólica o la solar y permitiendo una fácil adaptación a los picos de demanda.

# Balance de gases de efecto invernadero

Figure 4: CH<sub>4</sub> emissions from shale gas exploration, extraction and processing



**Source:** own source based on [SUMI 2008] The shale gas exploration and development (initial drilling and completion), which includes the flow-back procedure, contributes to a large extent to the overall methane emissions. Table 5 shows the methane emissions from the flow-back procedure at four unconventional wells.

# Balance de gases de efecto invernadero

The image shows a screenshot of the Nature journal website. The main article title is "What it takes to avoid climate damages". A text box is overlaid on the page with the following text: "Su influencia en las emisiones de gases de efecto invernadero de Europa seguirá siendo **pequeña, incluso insignificante, con efectos negativos** si hay otros proyectos más prometedores que se abandonan debido a los incentivos y señales equivocados". Below the text box is a line graph with two data series: "Service-Life" (dashed line) and "Pulse" (dotted line). The graph shows a sharp upward trend for the "Pulse" series, while "Service-Life" remains relatively flat. The background of the screenshot includes the Nature journal logo, navigation menus, and various article teasers.

## What it takes to avoid climate damages

Su influencia en las emisiones de gases de efecto invernadero de Europa seguirá siendo **pequeña, incluso insignificante, con efectos negativos** si hay otros proyectos más prometedores que se abandonan debido a los incentivos y señales equivocados



Natural-gas operations in areas north of Denver, Colorado, they found strong whiffs of what looked like the mysterious pollution to a new investigation has now produced cleanest-burning fossil fuel might not be much better than coal when it comes to climate change.

Led by researchers at the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) and the University of Colorado, Boulder, the study estimates that natural-gas producers in an area known as the Denver-Julesburg Basin are losing about 4% of their gas to the atmosphere — not including additional losses in the pipeline and distribution system. This is more than double the official inventory, but roughly in line with estimates made in 2011 that have been challenged by industry. And because methane is some 25 times more efficient than carbon dioxide at trapping heat in the atmosphere, release of that magnitude could effectively offset the environmental gains that natural-

The researchers, who hold joint appointments with the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) and the University of Colorado in Boulder, first sparked concern in February 2012 with a study<sup>1</sup> suggesting that up to 4% of the methane produced at a field near Denver was escaping into the atmosphere. If methane — a potent greenhouse gas — is leaking from fields across the country at similar rates, it could be offsetting much of the climate benefit of the ongoing shift from coal- to gas-fired plants for electricity generation.

science for the Arabic community

Search

Home | News & Comment | Research | Careers & Jobs | Current Issue | Archive | Audio & Video | For Authors

Journal home | Subscribe | Current Issue | E-alert sign up | For authors | RSS feed

E-alert | RSS | Facebook

Read | Commented

Review Series on Aging and Hypertension

FREE access to select articles

nature High impact science

# Existencias y papel en una economía baja en carbono

- Muchos países europeos tienen recursos de gas esquisto, pero sólo una pequeña cantidad del gas (GIP) podrá convertirse en reservas y en última instancia extraerse.
- El gas de esquisto se extienden en grandes áreas, con bajo contenido específico. Por lo tanto, la tasa de extracción por pozo es mucho menor que en la extracción convencional de gas natural. El desarrollo de gas de esquisto requiere muchos pozos con los impactos correspondientes en el paisaje, el consumo de agua y el medio ambiente en general.

# La Fractura hidráulica y sus posibles impactos sobre el medio ambiente y la salud humana

- Impactos sobre el paisaje.
- Las emisiones contaminantes y la contaminación del suelo.
- Aguas superficiales y subterráneas.
- Productos químicos y radiactividad
- Movimientos sísmicos.

# Fuentes de Información

Tyndall<sup>o</sup> Centre  
for Climate Change Research



DIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICAS INTERIORES

Shale  
enviro

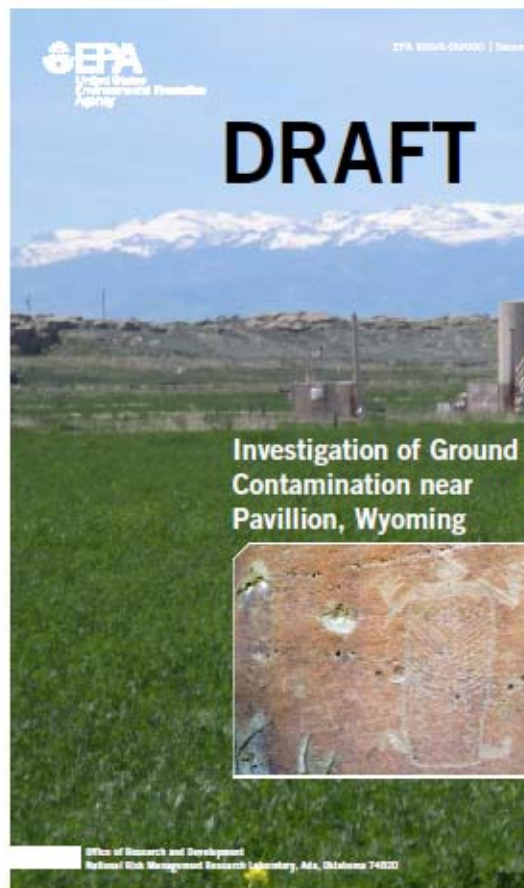
A report to  
University

John Bro  
Kevin An  
Ruth Wei  
Paul Gilb  
Maria Sh  
Tyndal M

Anthony  
independ

Steven G  
Fiona Nic  
Suzanne

Report co



TEMÁTICO  
POLÍTICA Y CIENTÍFICA **A**

Monetarias  
Asuntos Sociales  
Política Monetaria  
Energía y Energía  
Consumidor

Decisiones de las  
energías y petróleo  
en el medio  
ambiente humana

ENVI

2011

Office of Research and Development  
National Risk Management Research Laboratory, Ada, Oklahoma 74802

ECOLOGISTAS  
en acción



# Fuentes de Información



Support to the identification of potential risks for the environment and human health arising from hydrocarbons operations involving hydraulic fracturing in Europe

Report for European Commission  
DG Environment  
AEA/R/ED57281  
Issue Number 17  
Date 10/08/2012



AEA Support to the identification of potential risks for the environment and human health arising from hydrocarbons operations involving hydraulic fracturing in Europe

Table ES1: Summary of preliminary risk assessment

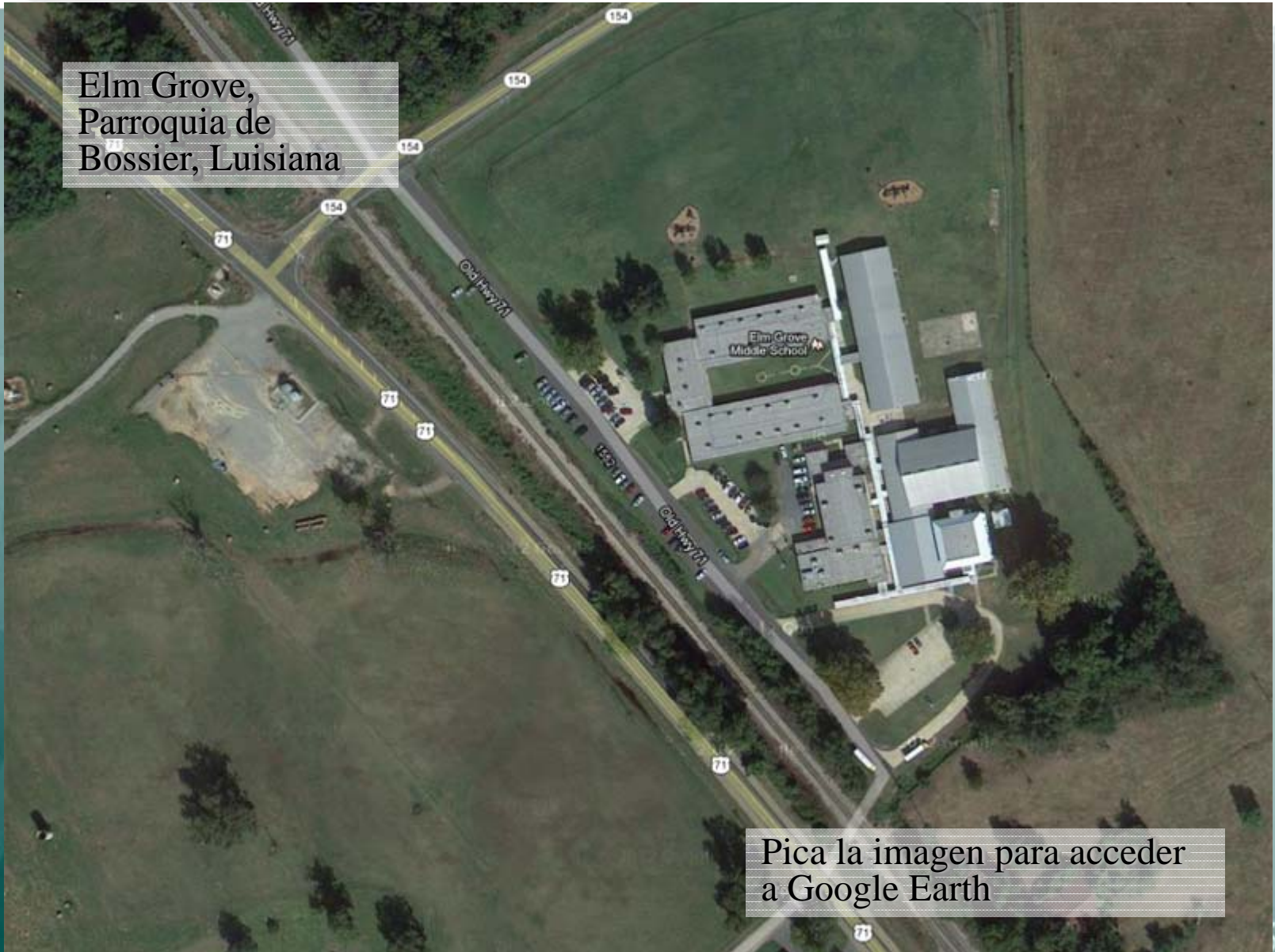
Environmental aspect	Project phase						
	Site identification and preparation	Well design drilling, casing, cementing	Fracturing	Well completion	Production	Well abandonment and post-abandonment	Overall rating across all phases
Individual site							
Groundwater contamination	Not applicable	Low	Moderate-High	High	Moderate-High	Not classifiable	High
Surface water contamination	Low	Moderate	Moderate-High	High	Low	Not applicable	High
Water resources	Not applicable	Not applicable	Moderate	Not applicable	Moderate	Not applicable	Moderate
Release to air	Low	Moderate	Moderate	Moderate	Moderate	Low	Moderate
Land take	Moderate	Not applicable	Not applicable	Not applicable	Moderate	Not classifiable	Moderate
Risk to biodiversity	Not classifiable	Low	Low	Low	Moderate	Not classifiable	Moderate
Noise impacts	Low	Moderate	Moderate	Not classifiable	Low	Not applicable	Moderate - High
Visual impact	Low	Low	Low	Not applicable	Low	Low-moderate	Low - Moderate
Seismicity	Not applicable	Not applicable	Low	Low	Not applicable	Not applicable	Low
Traffic	Low	Low	Moderate	Low	Low	Not applicable	Moderate
Cumulative							
Groundwater contamination	Not applicable	Low	Moderate-High	High	High	Not classifiable	High
Surface water contamination	Moderate	Moderate	Moderate-High	High	Moderate	Not applicable	High
Water resources	Not applicable	Not applicable	High	Not applicable	High	Not applicable	High
Release to air	Low	High	High	High	High	Low	High
Land take	Very High	Not applicable	Not applicable	Not applicable	High	Not classifiable	High
Risk to biodiversity	Not classifiable	Low	Moderate	Moderate	High	Not classifiable	High
Noise impacts	Low	High	Moderate	Not classifiable	Low	Not applicable	High
Visual impact	Moderate	Moderate	Moderate	Not applicable	Low	Low-moderate	Moderate
Seismicity	Not applicable	Not applicable	Low	Low	Not applicable	Not applicable	Low
Traffic	High	High	High	Moderate	Low	Not applicable	High

Not applicable: Impact not relevant to this stage of development

Not classifiable: Insufficient information available for the significance of this impact to be assessed

# Impactos sobre el paisaje

Elm Grove,  
Parroquia de  
Bossier, Luisiana



Pica la imagen para acceder  
a Google Earth

# Impactos sobre el paisaje



# Impactos sobre el paisaje



# Las emisiones contaminantes y la contaminación del suelo

- 1. Los contaminantes atmosféricos procedentes de las operaciones regulares.
- 2. Los contaminantes producidos por fugas o accidentes en los lugares de perforación.

# Las emisiones contaminantes y la contaminación del suelo

1. Well head and frac tree with 'Goat Head'
2. Flow line (for flowback & testing)
3. Sand separator for flowback
4. Flowback tanks
5. Line heaters
6. Flare stack
7. Pump trucks
8. Sand hogs
9. Sand trucks
10. Acid trucks

11. Frac additive trucks
12. Blender
13. Frac control and monitoring center
14. Fresh water impoundment
15. Fresh water supply pipeline
16. Extra tanks
17. Line heaters
18. Separator-meter skid
19. Production manifold



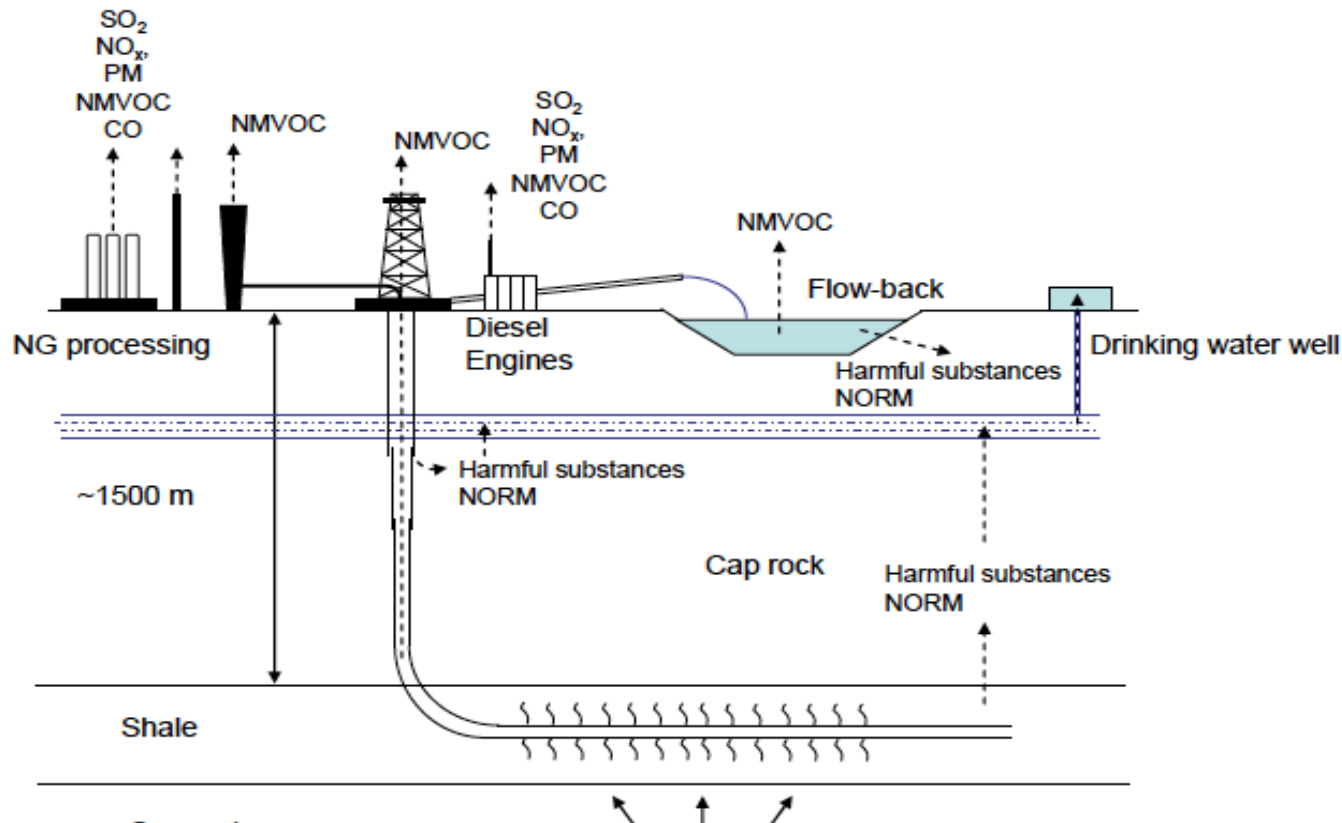
# Las emisiones contaminantes y la contaminación del suelo

**Table 2.6: Truck visits over lifetime of six well pad**

Purpose	Per well		Per pad	
	Low	High	Low	High
Drill pad and road construction equipment			10	45
Drilling rig			30	30
Drilling fluid and materials	25	50	150	300
Drilling equipment (casing, drill pipe, etc.)	25	50	150	300
Completion rig			15	15
Completion fluid and materials	10	20	60	120
Completion equipment (pipe, wellhead)	5	5	30	30
Hydraulic fracture equipment (pump trucks, tanks)			150	200
Hydraulic fracture water	400	600	2,400	3,600
Hydraulic fracture sand	20	25	120	150
Flow back water removal	200	300	1,200	1,800
<b>Total</b>			<b>4,315</b>	<b>6,590</b>
<i>...of which associated with fracturing process:</i>			<b>3,870</b>	<b>5,750</b>
			<b>90%</b>	<b>87%</b>

# Las emisiones contaminantes y la contaminación del suelo

**Figure 1: Potential flows of air pollutant emissions, harmful substances into water and soil, and naturally occurring radioactive materials (NORM)**



EUROPEAN PARLIAMENT IP/A/ENVI/ST/2011-07 June 2011

DIRECTORATE GENERAL FOR INTERNAL POLICIES. POLICY DEPARTMENT A: ECONOMIC AND SCIENTIFIC POLICY

Impacts of shale gas and shale oil extraction on the environment and on human health



# Riesgos Salud Emisiones Aire



Cañones lanzadores de agua para aumentar la evaporación de las lagunas en la planta procesadora de gas.

# Riesgos Salud Emisiones Aire



Contents lists available at SciVerse ScienceDirect

Science of the Total Environment

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/scitotenv](http://www.elsevier.com/locate/scitotenv)



## Human health risk assessment of air emissions from development of unconventional natural gas resources ☆☆☆

Lisa M. McKenzie\*, Roxana Z. Witter, Lee S. Newman, John L. Adgate

Colorado School of Public Health, University of Colorado, Anschutz Medical Campus, Aurora, Colorado, USA

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Article history:

Background: Technological advances (e.g. directional drilling, hydraulic fracturing) have led to increases in

unconventional natural gas (NGD) production. Objectives: We estimated health risks to air emissions from a NGD project in Eastern

Accepted 10 February 2012

Colorado with the objective of supporting risk reduction recommendations in health impact

**Results:** Residents living  $\leq 1/2$  mile from wells are at greater risk for health effects from NGD than are residents living  $> 1/2$  mile from wells. Subchronic exposures to air pollutants during well completion activities present the greatest potential for health effects. The subchronic non-cancer hazard index (HI) of 5 for residents  $\leq 1/2$  mile from wells was driven primarily by exposure to trimethylbenzenes, xylenes, and aliphatic hydrocarbons. Chronic HIs were 1 and 0.4, for residents  $\leq 1/2$  mile from wells and  $> 1/2$  mile from wells, respectively. Cumulative cancer risks were 10 in a million and 6 in a million for residents living  $\leq 1/2$  mile and  $> 1/2$  mile from wells, respectively, with benzene as the major contributor to the risk.

NGD warrant further study. Prospective studies should focus on health effects associated with air pollution.

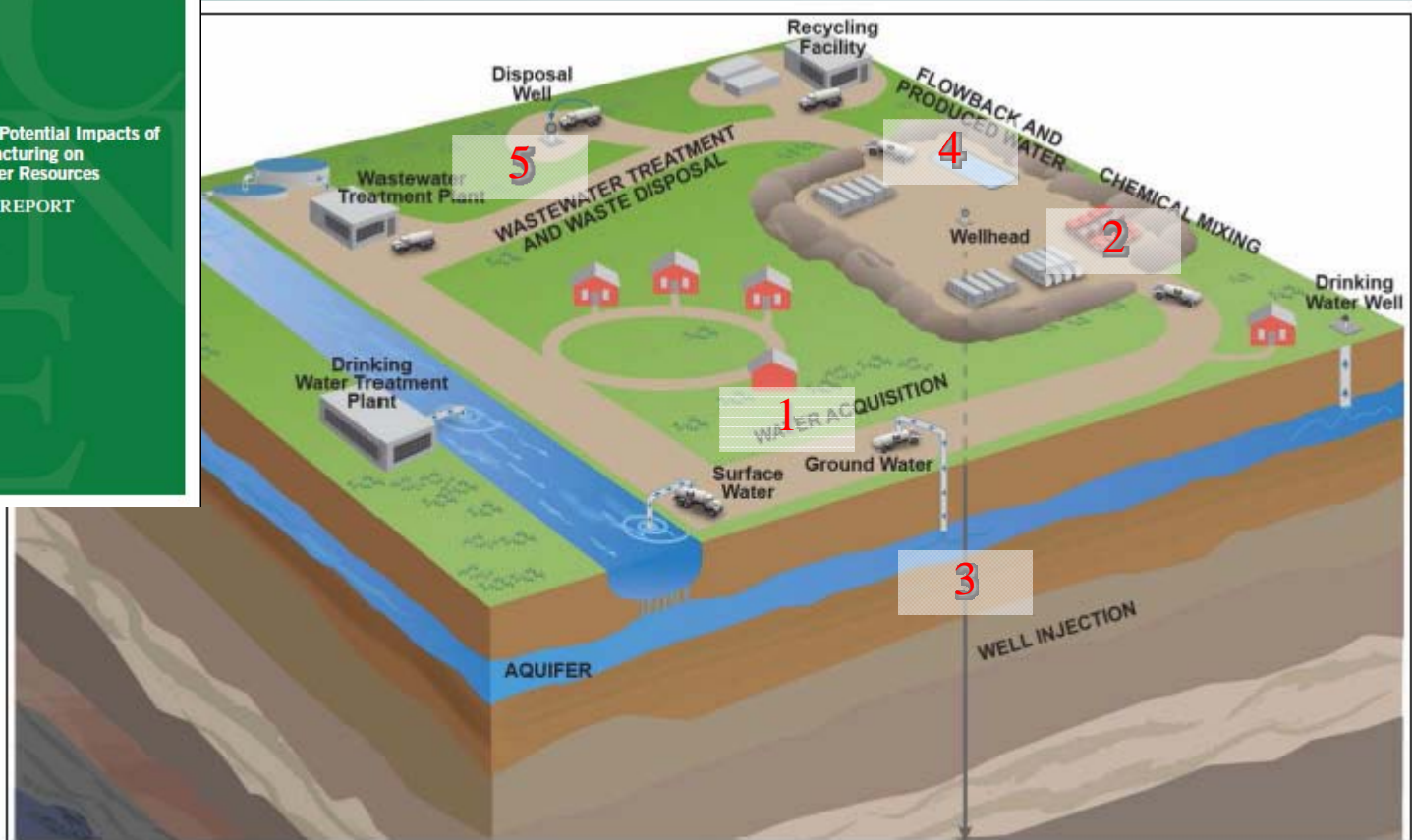
© 2012 Elsevier B.V. All rights reserved.

ECOLOGISTAS  
en acción

# Aguas superficiales y subterráneas

- 1. Consumo de agua.
- 2. Contaminación del agua.
- 3. Eliminación de aguas residuales.

# Aguas superficiales y subterráneas.



**Figure 1.** Illustration of the five stages of the hydraulic fracturing water cycle. The cycle includes the acquisition of water needed for the hydraulic fracturing fluid, onsite mixing of chemicals with the water to create the hydraulic fracturing fluid, injection of the fluid under high pressures to fracture the oil- or gas-containing formation, recovery of flowback and produced water (hydraulic fracturing wastewater) after the injection is complete, and treatment and/or disposal of the wastewater.

# Consumo de agua

**Table 2: Water demand of various wells for shale gas production (m<sup>3</sup>)**

Site/Region	Total (per well)	Only Fracturing	Source
Barnett Shale	17000		Chesapeake Energy 2011
Barnett Shale	14000		Chesapeake Energy 2011
Barnett Shale	no data	4500 -13250	Duncan 2010
Barnett Shale	22500		Burnett 2009
Horn River Basin (Canada)	40000		PTAC 2011
Marcellus Shale	15000		Arthur et al. 2010
Marcellus Shale	1500 – 45000	1135 – 34000	NYCDEP 2009
Utica shale, Québec	13000	12000	Questerre Energy 2010

# Contaminación del agua

La contaminación del agua puede ser producirse por:

- Vertidos de lodo de perforación, del flujo de retorno, residuos o tanques de almacenamiento. Provocan la contaminación del agua y la salinización.
- Las fugas o accidentes de las actividades de la superficie, como pérdidas de líquidos en tuberías de agua o estanques, por la manipulación no profesional o equipos viejos.
- Fugas de falta de cementación de los pozos.
- Fugas a través de estructuras geológicas, ya sea a través de grietas naturales o artificiales

# Contaminación del agua

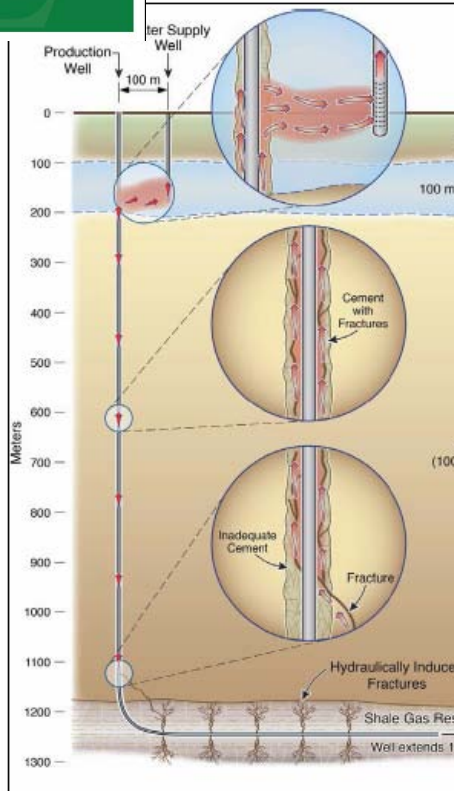


Figure 14. Scenario A of the subsurface migration modeling project. This scenario simulates a hypothetical migration pathway that occurs when a defective or insufficiently constructed well is damaged during excessive pressure from hydraulic fracturing operations. A migration pathway is established through which fluids could travel through the cement or area near the wellbore into overlying groundwater aquifers.

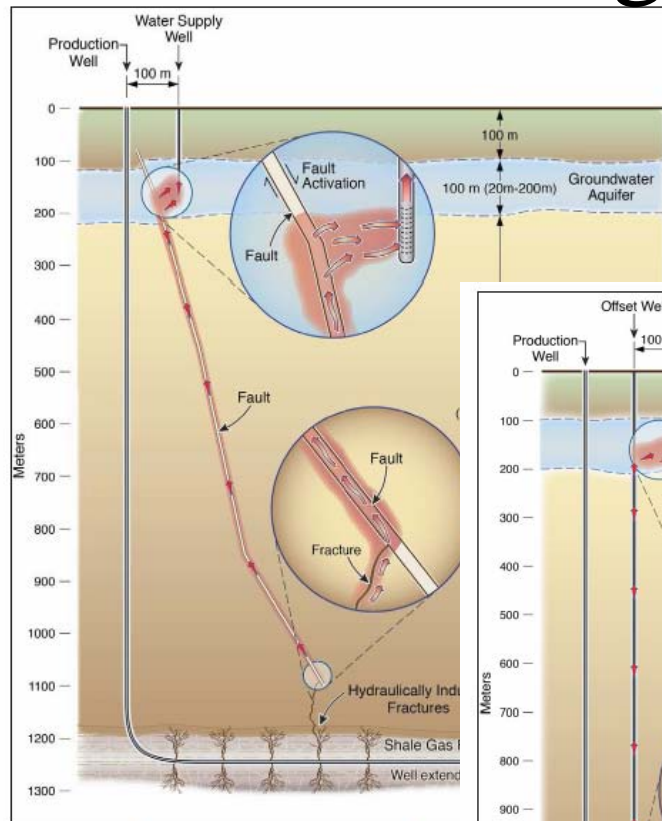


Figure 17. Scenario C of the subsurface migration modeling project. This hypothetical scenario simulates the migration of hydrocarbons and other contaminants through sealed/dormant faults and fractures created by hydraulic fracturing operation.

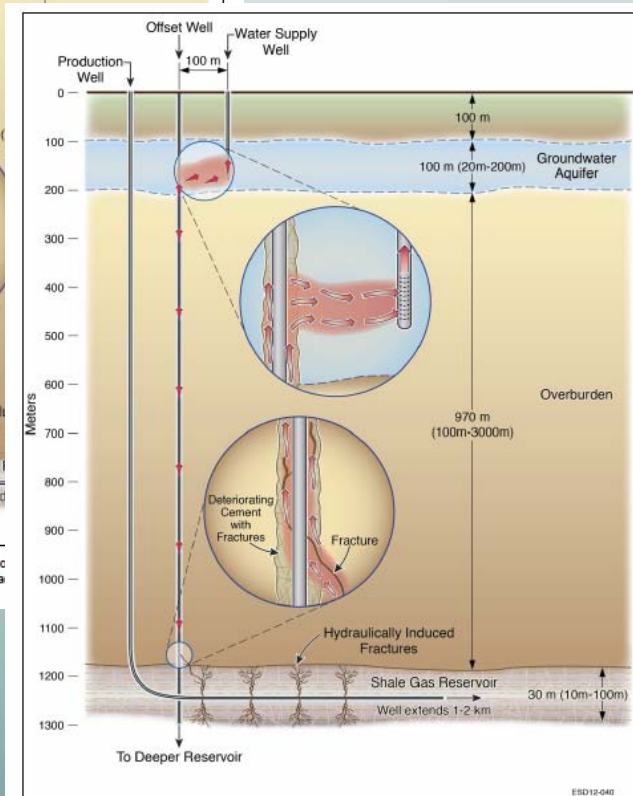
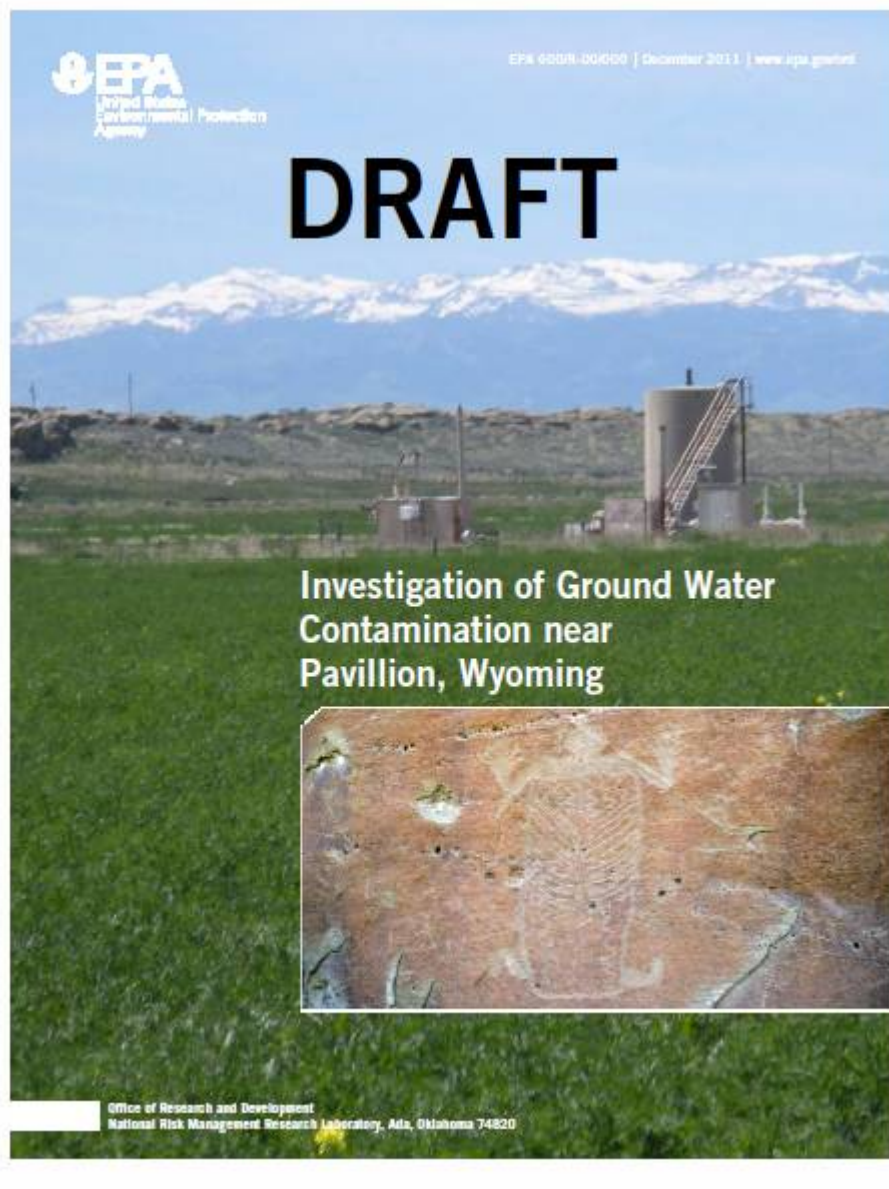


Figure 18. Scenario D1 of the subsurface migration modeling project. This hypothetical scenario simulates movement of hydrocarbons and other contaminants into offset wells in conventional oil/gas reservoirs with deteriorating cement due to fracturing of the overburden. The offset wells may intersect and communicate with aquifers, and inadequate or failing completions/cement can create pathways for contaminants to reach groundwater aquifers.

# Contaminación del agua





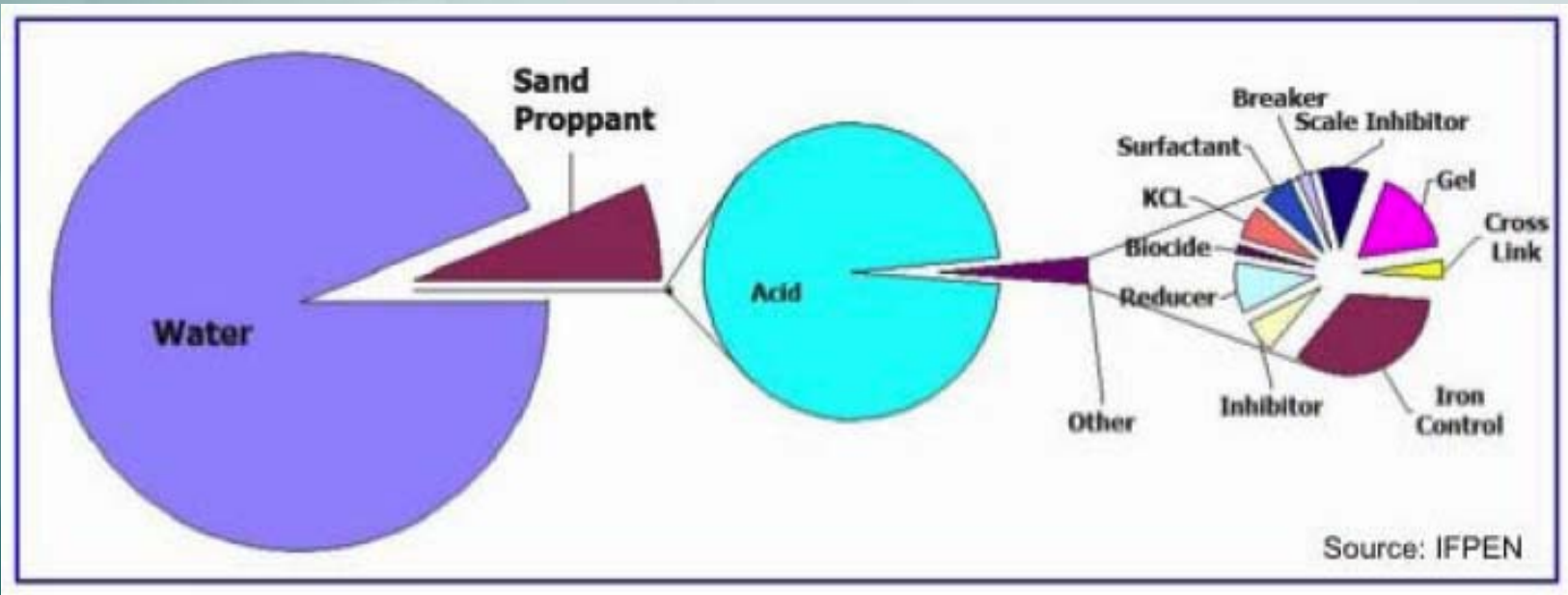




# Productos químicos y radiactividad

- 1. Uso de productos químicos.
- 2. Materiales radioactivos.

# Productos químicos



# Productos químicos

El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral (NIOSH) identificó la exposición a la sílice en el aire como un peligro para la salud de los trabajadores que realizan algunas de las operaciones de fractura hidráulica según recientes estudios de campo.

## HAZARD ALERT



- La utilización de productos químicos en la industria petrolera...
- Se han observado efectos...

ca  
ge,  
32  
cadas  
ojos y  
y  
resto  
a los

# Radiactividad

- Los materiales radiactivos naturales (denominados N.O.R.M.) forman parte de cualquier formación geológica, aunque en un porcentaje muy reducido del orden de ppm o ppmm. La mayoría de los yacimientos de esquisto negro de los Estados Unidos tienen un contenido de uranio entre el 0,0016 % y el 0,002 %. [Swanson 1960].
- Estos materiales radiactivos naturales, como el uranio, torio y radio unidos a la roca, son transportados a la superficie con el fluido de reflujos durante el proceso de fracturación hidráulica
- Durante las actividades de procesamiento del gas, los N.O.R.M. pueden aparecer en forma **de gas radón en la corriente de gas natural**

# Movimientos Sísmicos

- Es de sobra conocido que la fractura hidráulica puede inducir pequeños terremotos del orden de 1 a 3 en la escala de Richter.
  - Por ejemplo, en Arkansas, EE.UU. la tasa de pequeños terremotos se ha multiplicado por 10 en los últimos años.
  - En la región de Fort Worth ha experimentado por lo menos 18 pequeños sismos desde diciembre de 2008.
  - La ciudad de Cleburne ha sufrido 7 terremotos entre junio y julio de 2009 en una zona donde durante los 140 años previos no se había registrado absolutamente ningún terremoto .

# Movimientos Sísmicos

## PREESE HALL SHALE GAS FRACTURING

- Estamos de acuerdo con la conclusión de que la sismicidad observada fue inducida por las actividades de fractura hidráulica en Preese Hall. Sin embargo, no estamos convencidos, dada la baja probabilidad prevista, de que existan otros terremotos en futuras actividades. **Creemos que no es posible afirmar categóricamente que no se registren más terremotos durante un tratamiento similar en un pozo cercano.** Los análisis no lograron identificar la falla causante, y el conocimiento detallado de las fallas en la cuenca es bajo. **En el estado actual de conocimientos es muy posible que haya fallas en situación de esfuerzo crítico en otras partes de la cuenca.**

Dr Brian J. BAPTIE  
British  
Geological Survey  
AN INDEPENDENT GOVERNMENT DEPARTMENT



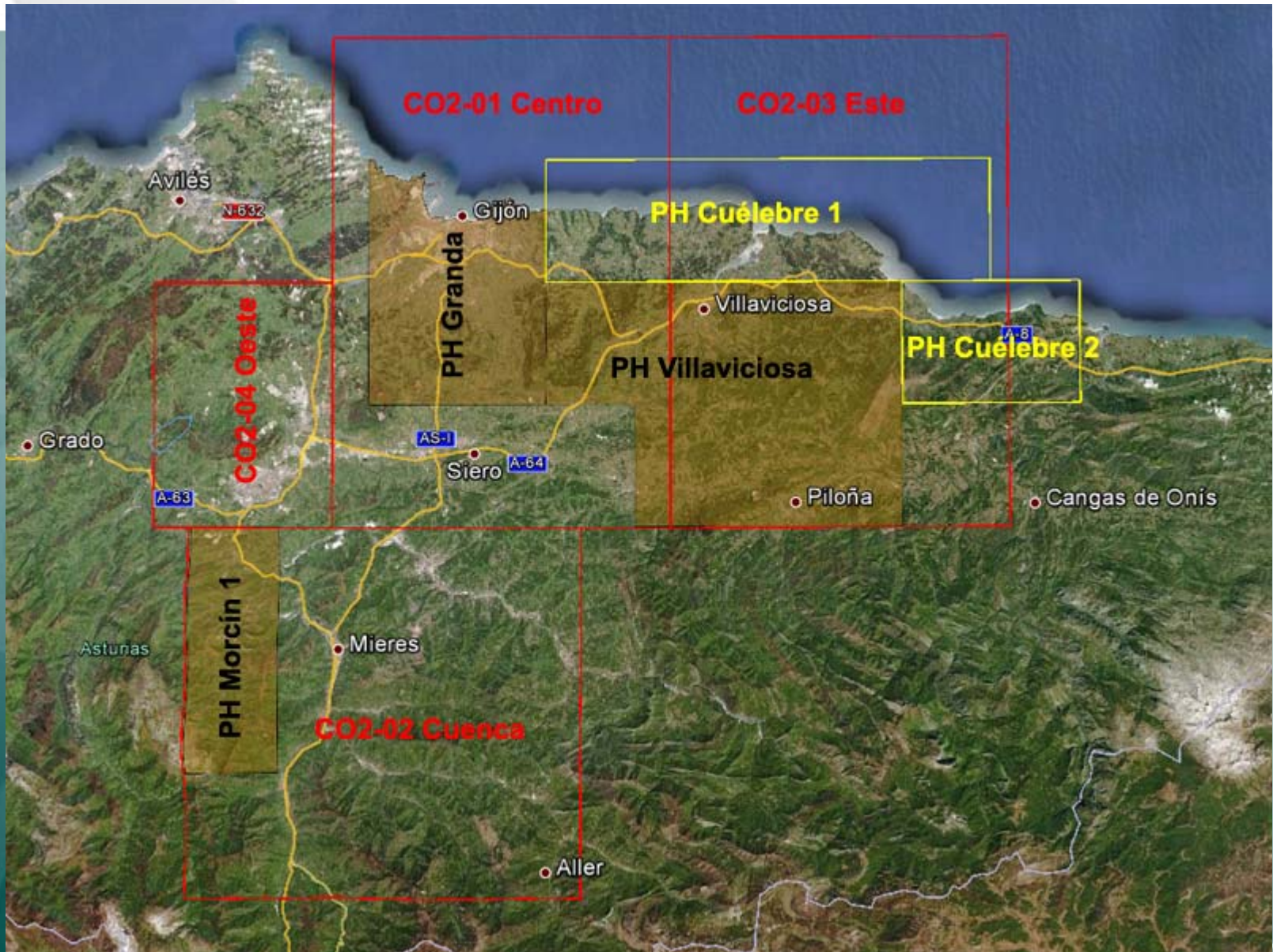
# Movimientos Sísmicos

El informe analiza el potencial de las tecnologías energéticas - incluyendo la obtención de gas de esquisto, la captura y almacenamiento de carbono, la producción de energía geotérmica, y el gas y petróleo convencionales - para causar terremotos.

## Induced Seismicity Potential in Energy Technologies

El factor más directamente relacionada con los terremotos inducidos es el saldo total entre el líquido introducido o retirado bajo el suelo. **Dado que los nuevos desarrollos de petróleo y el gas, la captura y almacenamiento de carbono y la producción de energía geotérmica implican saldos netos de inyección o de extracción de líquidos, todos tienen por lo menos el potencial de inducir terremotos que podrían ser percibidos por la gente.** Sin embargo, las tecnologías diseñadas para mantener un equilibrio entre la cantidad de fluido que se inyecta y se extrae, como la geotérmica o el petróleo y gas convencionales, parecen producir menos eventos sísmicos inducidos que las tecnologías que no mantienen el equilibrio de líquidos.

# Movimientos Sísmicos



**Muchas  
gracias por  
su  
atención**



### **Sitios Web**

<http://www.fracturahidraulicano.info/>

<http://www.antifrackingasturias.blogspot.com.es>

[www.facebook.com/salvandoasturias/](http://www.facebook.com/salvandoasturias/)