

CONGRESO PRODUCCIÓN 2000

VENTEOS DE GAS EN ARGENTINA Y LA SITUACIÓN MUNDIAL. UNA PROPUESTA DE REDUCCIÓN.

Autor : **Lic. Eduardo M Barreiro.**

Introducción

En los yacimientos de hidrocarburos se producen venteos de gas, muchos de los cuales son inevitables. La Resolución 236/93 modificada posteriormente por la resolución 143/98 de la Secretaría de Energía reduce, a partir del 1/1/2000, esos venteos permitidos de gas a una relación de 1m³/m³ de petróleo producido, cifra extremadamente exigua, inexistente en el mundo real como se demostrará en éste trabajo, cifra por sobre la cual la empresa explotadora debería solicitar un permiso de venteo a la Secretaría.

Desde que la Resolución 236 entró en vigencia mucho se ha hecho para reducir los venteos de gas. Esa actitud, que ha llevado a fuertes inversiones de las empresas, posee dos fuerzas impulsoras: primero, el gas es un producto valioso, y no tiene sentido desperdiciarlo. Segundo, el metano tiene un poderoso efecto invernadero, 21 veces superior al del CO₂; por lo que evitar el venteo de metano sin quemar lleva a disminuir los efectos sobre la atmósfera.

La primera razón es obvia. Y no requiere demostración. La segunda es poco conocida en el país, así que comencemos por desarrollar el tema de las emisiones de gases de efecto invernadero y la posición argentina.

Venteos de gas y Contaminación Ambiental.

Nuestro país fue uno de los primeros en firmar (1,2) el Protocolo de Kioto, el 11/03/94. Hasta el 10 de Diciembre de 1999, 181 países lo habían firmado (3)
Recordemos las partes importantes del protocolo que implican a la industria del petróleo y del gas natural.

PROTOCOLO DE KYOTO DE LA CONVENCIÓN MARCO DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Las Partes en el presente Protocolo,
Siendo Partes en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, en adelante "la Convención",
Persiguiendo el objetivo último de la Convención enunciado en su artículo 2,
Recordando las disposiciones de la Convención,
Guiadas por el artículo 3 de la Convención,
En cumplimiento del Mandato de Berlín, aprobado mediante la decisión 1/CP.1 de la Conferencia de las Partes en la Convención en su primer período de sesiones,
Han convenido en lo siguiente:.....

.....

Artículo 2

1. Con el fin de promover el desarrollo sostenible, cada una de las Partes incluidas en el anexo I, al cumplir los compromisos cuantificados de

limitación y reducción de las emisiones contraídos en virtud del artículo 3:

a) Aplicará y/o seguirá elaborando políticas y medidas de conformidad con sus circunstancias nacionales, por ejemplo las siguientes:

i) **fomento de la eficiencia energética** en los sectores pertinentes de la economía nacional;

ii) protección y mejora de los sumideros y depósitos de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal, teniendo en cuenta sus compromisos en virtud de los acuerdos internacionales pertinentes sobre el medio ambiente; promoción de prácticas sostenibles de gestión forestal, la forestación y la reforestación;

iii) promoción de modalidades agrícolas sostenibles a la luz de las consideraciones del cambio climático;

iv) investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales;

v) reducción progresiva o eliminación gradual de las deficiencias del mercado, los incentivos fiscales, las exenciones tributarias y arancelarias y las subvenciones que sean contrarios al objetivo de la Convención en todos los sectores emisores de gases de efecto invernadero y aplicación de instrumentos de mercado;

vi) **fomento de reformas apropiadas en los sectores pertinentes con el fin de promover unas políticas y medidas que limiten o reduzcan las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal (4);**

vii) medidas para limitar y/o reducir las emisiones de los gases de efecto invernadero no controlados por el Protocolo de Montreal en el sector del transporte;

viii) limitación y/o reducción de las emisiones de metano mediante su recuperación y utilización en la gestión de los desechos así como en la producción, el transporte y la distribución de energía;

.....

Artículo 3

1. Las Partes incluidas en el anexo I se asegurarán, individual o conjuntamente, de que sus emisiones antropógenas agregadas, expresadas en dióxido de carbono equivalente, de los gases de efecto invernadero enumerados en el anexo A no excedan de las cantidades atribuidas a ellas, calculadas en función de los compromisos cuantificados de limitación y reducción de las emisiones consignados para ellas en el anexo B y de conformidad con lo dispuesto en el presente artículo, **con miras a reducir el total de sus emisiones de esos gases a un nivel inferior en no menos de 5% al de 1990 en el período de compromiso comprendido entre el año 2008 y el 2012.**

2. Cada una de las Partes incluidas en el anexo I deberá poder demostrar para el año 2005 un avance concreto en el cumplimiento de sus compromisos contraídos en virtud del presente Protocolo.

Las implicancias de el Protocolo de Kioto son importantes para la industria del petróleo y del gas. Se deben mostrar avances tanto en la disminución de la quema de gas natural, como en los venteos de gas en producción. [Más información nacional en (5) y (6)].

Vale la pena analizar cual es la importancia de los venteos de gas y la quema de gas natural en Argentina respecto de la contaminación producida por otras ramas de la producción.

Para ello, nada mejor que los resultados del inventario de emisiones 1990, 1994 y 1997 que fueron presentados en la COP5 en Octubre de 1999 (citas 7 y 8). En la parte correspondiente a la Industria petrolera, el inventario se realizó con la activa participación del IAPG a través de las comisiones de Balance de Gas y Producción, además de representantes de la Secretaría de Energía de la Nación.

Dice el Sumario Ejecutivo del Inventario :

Sumario Ejecutivo

El presente inventario de gases de efecto invernadero tiene por finalidad identificar las fuentes de emisiones antropogénicas. Cumple con dos premisas:

1. Una metodología comprensible y detallada para determinar las fuentes y sumideros de gases de efecto invernadero GEIs.
2. Un mecanismo común y consistente que permita la comparación entre los países firmantes de la Convención de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC por sus siglas inglesas).

Este capítulo hace una reseña de las emisiones de GEI de la Argentina para el año 1997 y una revisión de las emisiones de 1990 y 1994. Para asegurar que dichas emisiones sean comparables se han seguido las Directrices del IPCC revisadas en 1996, adaptándolas cuando fuera necesario a las condiciones del país.

En el presente estudio se consideran los siguientes gases de efecto invernadero: dióxido de carbono, metano, óxido nitroso, hidroclorofluorocarbonos, perfluorocarbonos y hexafluoruro de carbono. El vapor de agua, si bien es el más importante de los GEI, no es afectado por la actividad antrópica en sus concentraciones en la atmósfera. Otros gases como el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno distintos al N₂O, los compuestos orgánicos distintos del metano y el óxido de azufre no tienen actividad directa como GEI pero actúan como precursores del ozono, por lo cual también son presentados en este inventario.

TENDENCIA DE LAS EMISIONES

Si no se considera el sector cambio de uso de la tierra y silvicultura en el que existen grandes incertidumbres, entre 1990 y 1994 **se registró un aumento del 13% en las emisiones de GEI, en tanto que entre 1994 y 1997 dicho aumento fue del 12%, totalizando un incremento para el período 1990 - 1997 del 25 %.** Se debe observar que el año 1990 estuvo marcado por una fuerte recesión y que a partir de 1992 se observó un marcado incremento de la actividad económica que llevó a un aumento en las emisiones, aunque en menor proporción. El año 1997 marcó un pico en el incremento de la actividad económica aunque se observa muestra una marcada declinación en la tendencia del aumento de emisiones de GEI. Ello se debe a varios factores entre los cuales los más importantes son: el aumento de la capacidad de generación eléctrica con tecnologías menos contaminantes, como las de ciclo combinando, la renovación del parque automotor con modelos más evolucionados y a reducción del rebaño vacuno.

.....

Véase el subrayado. Tenemos un importante déficit de cumplimiento del protocolo de Kioto, por más que hay tiempo para corregirlo y la silvicultura con otros cambios puede solucionar el problema.

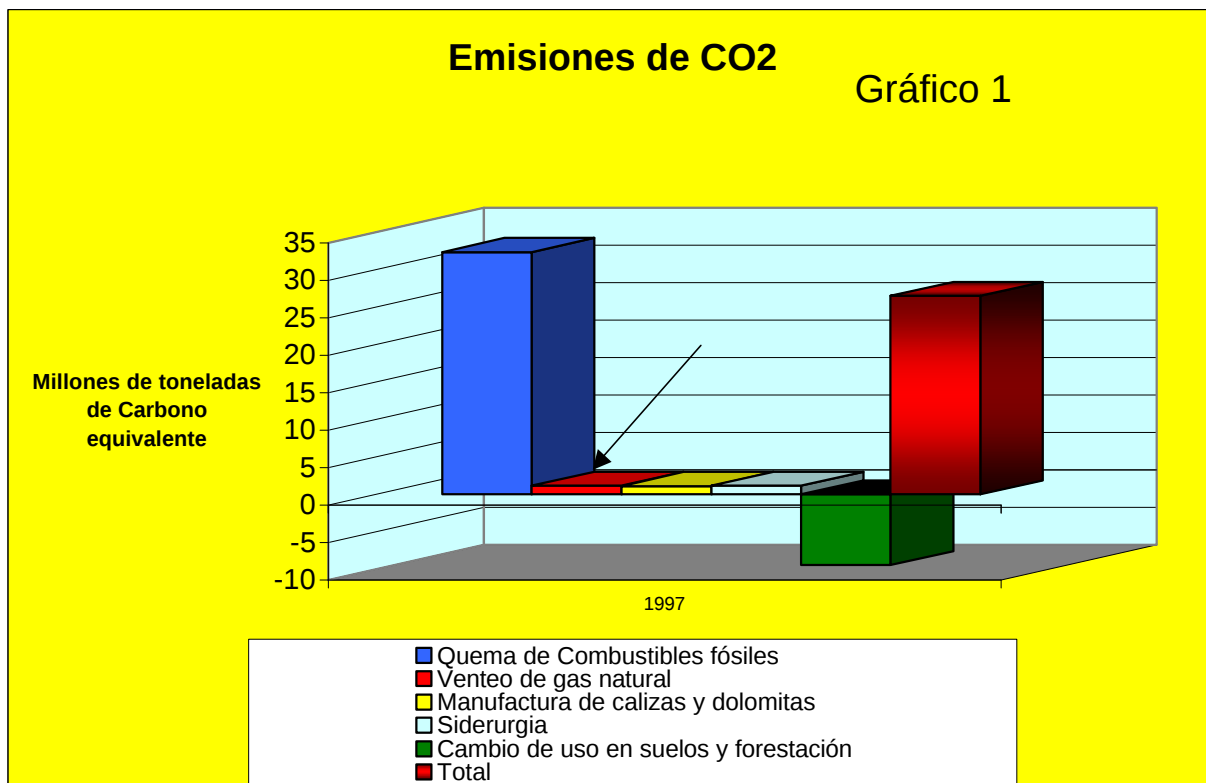
La Tabla 1 resume el inventario de gases en MM toneladas de Carbono equivalente.

EMISIONES TOTALES DE LA REPÚBLICA ARGENTINA		TABLA 1		
Datos en MMTCE				
CO2	1990	1994	1997	
Quema de Combustibles fósiles	24.81	28.98	32.42	
Ventoeo de gas natural	1.27	1.56	1.2	
Manufactura de calizas y dolomitas	0	0	1.14	
Siderurgia	0	0	1.2	
Cambio de uso en suelos y forestación	-8.58	-8.58	-9.45	
Total	17.5	21.96	26.5	
CH4	1990	1994	1997	
Fuentes estacionarias			0.02	
fuentes móviles	0.05	0.19	0	
Minería del Carbón	0.05	0.03	0.05	
Sistemas de gas y petróleo	2.62	3.17	3.82	
Petroquímica			0.02	
Fermentación entérica	14.97	15.71	14.76	
Manejo del estiércol	0.59	0.68	0.57	
Cultivo de arroz	0.14	0.17	0.26	
Quema de residuos agrícolas	0.05	0.04	0.04	
Cambio en el uso del suelo y la forestación			0.32	
Rellenos sanitarios	2.27	3.79	4.48	
Tratamiento de aguas cloacales	0.46	0.51	0.64	
Total	18.48	20.9	21.07	
N2O	1990	1994	1997	
Fuentes estacionarias	0	0	0.35	
Fuentes móviles	0.07	0.08	0.12	
Ácido Nítrico	0	0	0.05	
Manejo del estiércol	0.04	0.04	0.07	
Manejo de suelos agrícolas	12.37	12.7	15.79	
Quema de residuos agrícolas	0.01	0.01	0.01	
Cloacas	0.21	0.24	0.27	
Quema de basura	0	0	0	
Total	12.7	13.08	16.66	
HFC,PFC Y SF6	1990	1994	1997	
Sustitución de sustancias depresoras de O3	0	0	0.17	
Producción de Aluminio			0.07	
Consumo de halocarbonos y SF6	0	0	0.31	
	1990	1994	1997	
Emisiones totales netas	48.68	55.94	64.54	
Emisiones totales sin forestación	57.26	64.52	73.99	

La tabla presenta primero el CO2 efectivamente producido (como carbono equivalente).

Véase que no estamos cumpliendo en este rubro el protocolo. El incremento ha sido importante.

El ventoeo de gas natural tiene una componente de CO2 en muchos yacimientos, especialmente en la Cuenca Neuquina. Pero la importancia relativa de ese ventoeo es baja si lo comparamos con las otras fuentes de producción de CO2:



El rubro principal es la quema de combustibles fósiles. Su disminución se producirá por el uso de fuentes no contaminantes (eólica, hidráulica, nuclear, solar, fotovoltaica, etc) y por supuesto, aplicando técnicas de Uso Racional de la Energía, que potencialmente pueden bajar mucho este tipo de emisiones.

Véase que la influencia del venteo de gas natural quemado no es demasiado importante en el rubro.

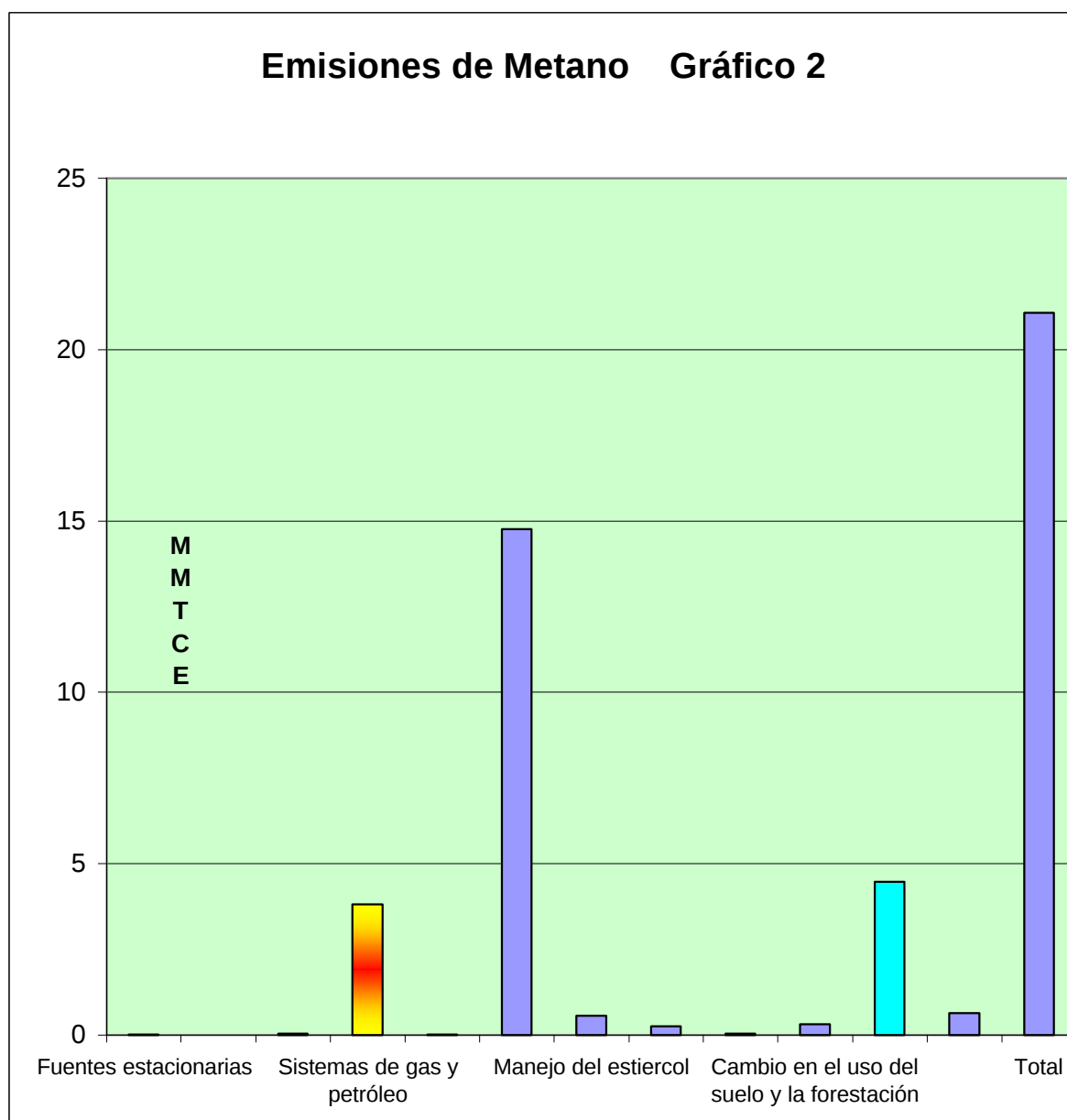
Pero su importancia se agranda cuando calculamos el efecto contaminante del venteo de metano propiamente dicho, porque tiene un efecto invernadero de 21 veces el de el CO₂.

(Ver gráfico 2)

Es interesante notar que la influencia es del mismo orden que el de las emisiones de metano de los rellenos sanitarios (gas que en Argentina no se capta; en otros países si, y la captación y uso tiene importantes tasa de retorno)

La mayor porción de las emisiones antropogénicas de metano devienen de la fermentación entérica del ganado bovino.

Luego, el venteo de gas es importante en lo que respecta a la emisión de metano propiamente dicho.



Agreguemos que en el transporte y la distribución del gas natural también se producen pérdidas; pero son despreciables frente a los venteo durante la producción de petróleo y gas.

Análisis sobre la evolución de la producción y venteo de gas.

Las empresas informan al la secretaría de Energía sobre la producción de petróleo y gas según lo que ordena la resolución 319/93.

Estos datos también están recopilados y tabulados por el IAPG en el SIPG, publicados en CDROM (9) y, de donde se han obtenido los datos para éste trabajo.

Agreguemos que estos datos son los más confiables que se consiguen en el país, y están basados en los informes de las empresas operadoras.

Los datos referidos a la producción de gas natural se informan siguiendo los siguientes rubros:

AÑO-

MES -

PRODUCCION PROPIA-

RECIBIDO DE TERCEROS-

CONSUMO EN YACIMIENTO-

ENTREGADO A GASODUCTO-

ENTREGADO A LICENCIATARIOS (de transporte)-

ENTREGADO A TERCEROS (no transportistas : Distribuidores o Generación)-

INYECTADO A FORMACION-

RETENIDO EN PLANTA (separado como etano, propano, gasolina natural)

AVENTADO-

GAS EXPORTADO-

ENTREGADO A GASODUCTO 9300 (Volumen de gas corregido a 9300 Kcal/m³; el gas de yacimiento tiene un poder calórico generalmente superior, y esta columna se usa para luego balancear los datos de transporte y distribución de Enargas)

El seguimiento que se ha realizado en este trabajo comienza en 1993, por considerarse que los datos previos pueden no ser demasiado confiables.

Desde ya que no volcaré las tablas mensuales; son demasiado prolongadas y excederían la cantidad de hojas recomendada para la presentación. Sí se volcarán las tablas resumen anuales.

Con la misma fuente se siguió la producción de petróleo de Argentina, el cual es informado de la siguiente manera:

AÑO

MES

PRODUCCION PRIMARIA

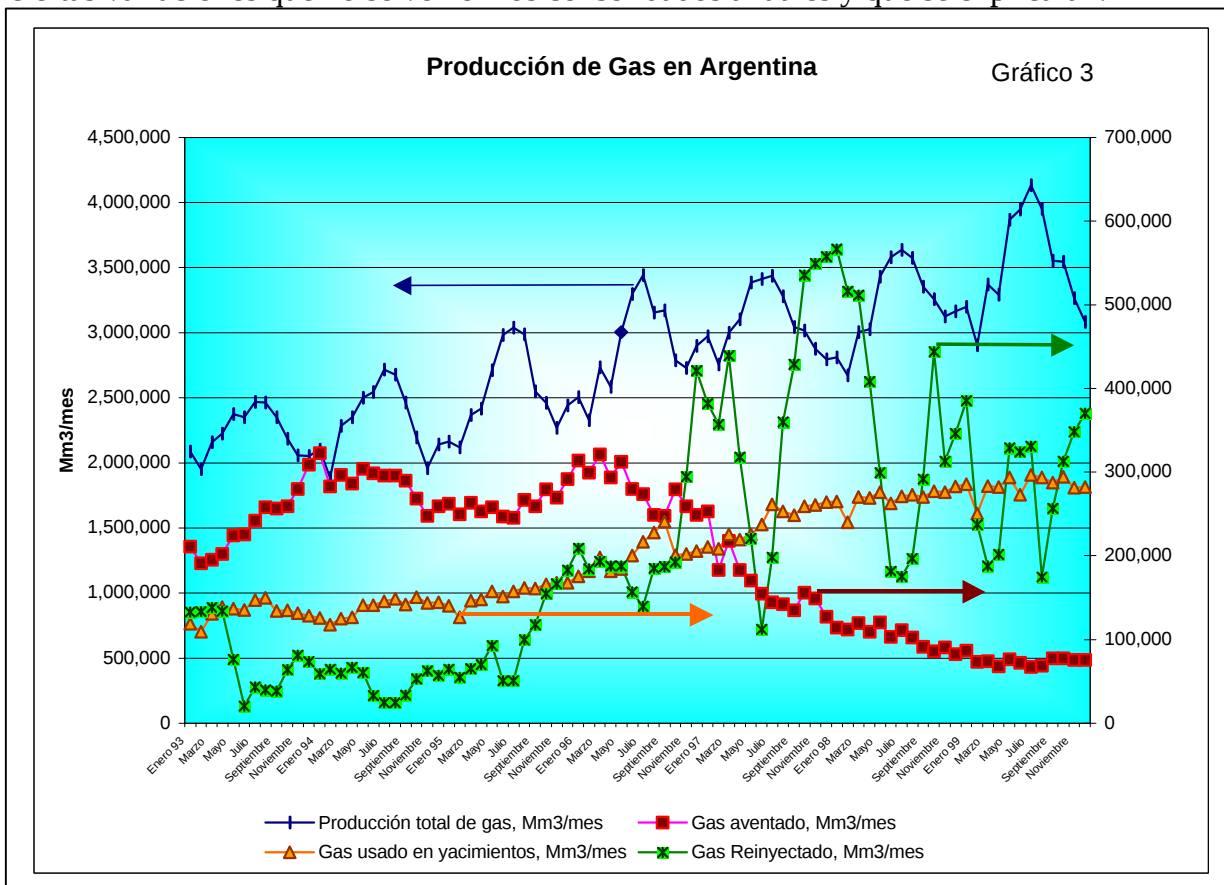
PRODUCCION SECUNDARIA

DENSIDAD

La distinción entre producción primaria y secundaria es difícil. Cuando se utiliza waterflooding o presurización con gas, o gas lift, o plunger lift, ¿cuanto de la producción del pozo XX equivale a primaria y cuanto a secundaria? Un yacimiento petrolífero generalmente produce de las dos formas, y diferenciar entre cantidades de crudo producido es bastante incierto.

Pero **la evolución** de esa producción no es incierta, porque la metodología de información, sea cual fuere en cada yacimiento, se mantiene en el tiempo para cada yacimiento.

En los siguientes gráficos se muestra cómo fue la evolución mensual a lo largo de los siete períodos considerados. Se representa la producción mensual porque muestra ciertas variaciones que no se ven en los consolidados anuales y que se explicarán.

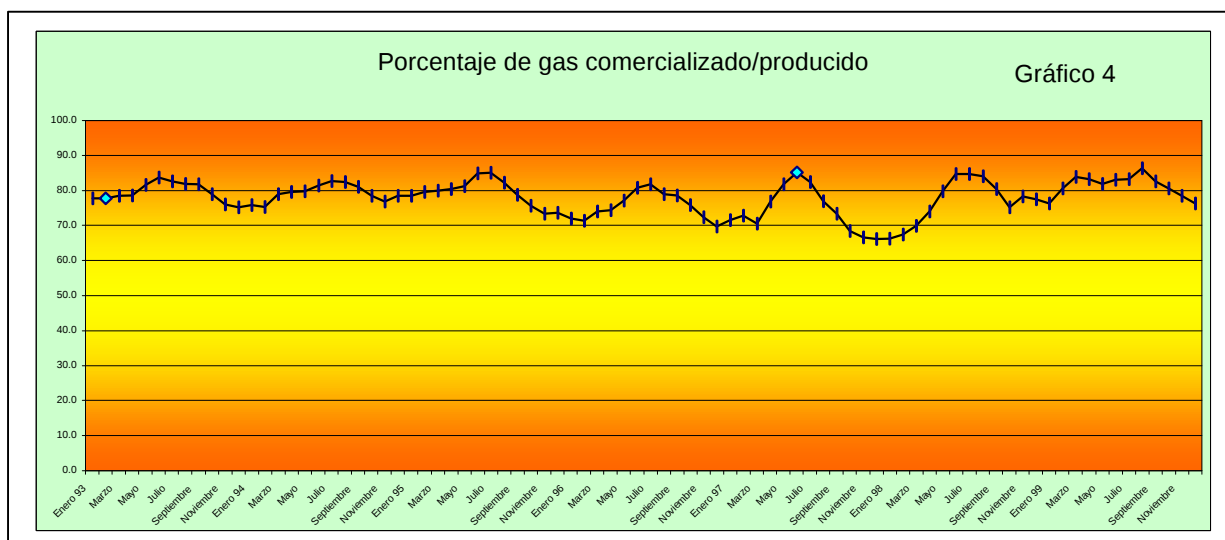


En el gráfico se observa:

- 1.- La producción de gas crece con máximos y mínimos en invierno/verano.
- 2.- El gas reinyectado es la variable. En invierno disminuye, porque el gas se envía al mercado en lugar de reinyectarlo.
- 3.- El volumen de gas venteado disminuye a partir de 1996.
- 4.- El volumen de gas utilizado en yacimiento aumenta monótonamente a partir de 1995.

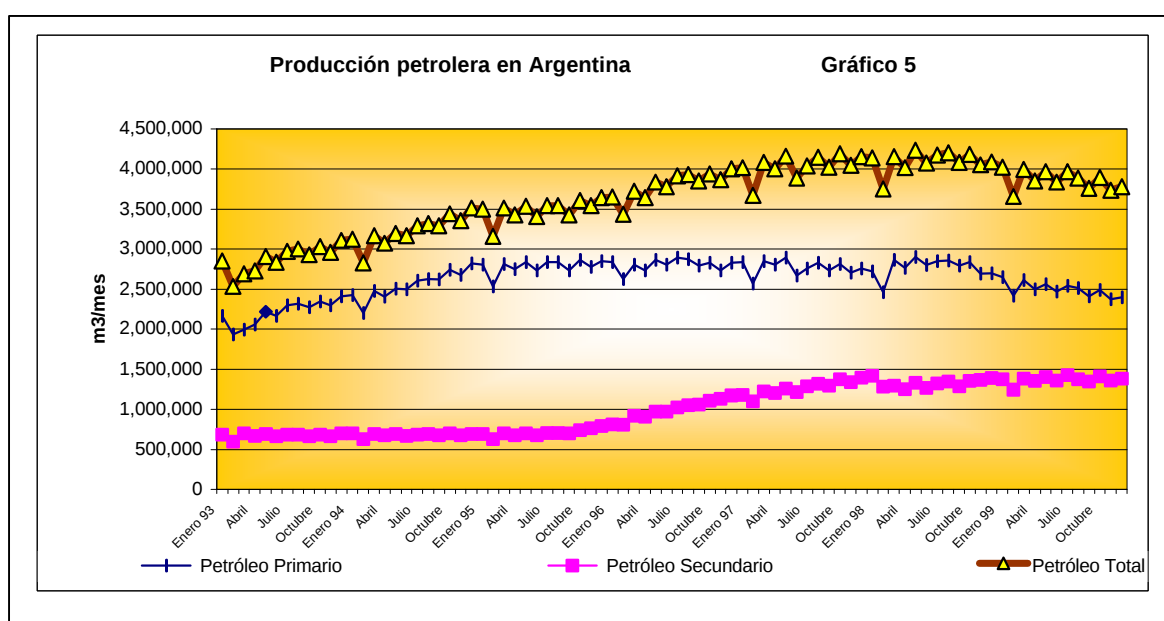
Se considera gas comercializado todo aquel no aventado, ni reinyectado, ni usado en yacimiento.

El gráfico 4 muestra los porcentajes de gas comercializados. Los valores oscilan alrededor del 80 % del gas producido: sólo en 1999 se supera el número gracias a las exportaciones de gas natural.



Veamos ahora la evolución de la producción de petróleo en el período. Se nota la disminución de la producción total en 1999 (9), proveniente claramente de la caída en la producción primaria. La secundaria no cayó.

Aclaremos que el mes de Diciembre de 1999 es estimado; al momento de escribir éste trabajo, no han sido publicados los datos del mismo.



Venteos de gas natural en otros países del mundo. Comparación con Argentina.

El venteo de gas se produce en todos los países del mundo con producción petrolera y/o de gas natural. Es imposible producir petróleo con gas coproducido o inclusive gas natural, sin ventear. En el entrecañeo de pozos, en los tanques, en las baterías, en las plantas de tratamiento de crudo, en las plantas de separación, en las plantas de tratamiento de gas se pierde gas. Lo importante es acotar las pérdidas. Pero veamos cuanto ventean algunos países del mundo. Eso se ve en la Tabla 2 a continuación

Balance del Gas para países Americanos y Europeos. Año 1996										
Pais	Producción 1996,	ReinyectadoM	Aventado	Otras	Vendido	Petróleo	GOR medio	Gor Medio Relativo	Gor medio	% de Aventado+
				Pérdidas		producido,MM	Relativo a		relativo a	Otras
						Producción de			Aventado +	pérdidas/Producción
	MMMm3/año	MMm3	MMMm3	MMMm3	MMMm3	m3/año	Petróleo	a Aventamiento	Otras Pérdidas	total
Canada	198.11	13.02	2.41	18.6	164.08	105.62	1876	22.8	198.93	10.6
Estados Unidos	687.55	105.08	7.45	36.5	538.52	375.94	1829	19.8	116.91	6.4
Argentina	34.65	1.41	2.1	2.21	28.93	43.72	793	48.0	98.58	12.4
Bolivia	5.28	1.54	0.48	0.17	3.09	1.74	3033	275.7	373.32	12.3
Brasil	9.78	1.59	1.22	1.17	5.8	45.27	216	26.9	52.79	24.4
Chile	3.66	1.65	0.1	0.1	1.81	0.52	7007	191.4	382.89	5.5
Colombia	9.37	3.51	0.48	0.25	5.13	35.98	260	13.3	20.29	7.8
Ecuador	1.06	0.1	0.84	0	0.12	22.37	47	37.5	37.54	79.2
México	43.36	0	4.65	10.69	28.02	165.63	262	28.1	92.62	35.4
Perú	1.25	0.06	0.22	0	0.97	7.04	178	31.3	31.25	17.6
Trinidad&Tobago	11.08	0	2.51	0	8.57	7.42	1494	338.4	338.40	22.7
Venezuela	51.28	15	3.85	5.19	27.24	171.52	299	22.4	52.71	17.6
Alemania	22.62	0	0	0.73	21.89	3.28	6886	0.0	222.23	3.2
Italia	19.92	0	0	0	19.92	5.88	3388	0.0	0.00	0.0
Holanda	89.65	0	0	0	89.65	3.48	25745	0.0	0.00	0.0
Noruega	59.45	16.85	0.43	1.25	40.92	179.09	332	2.4	9.38	2.8
Reino Unido	98.32	2.87	2.43	3.18	89.84	152.81	643	15.9	36.71	5.7

gas en 109 m3/año
Petróleo en 106 m3/año

Datos de Cedigaz 1997 y WPC 1997

Balance del Gas para países Americanos y Europeos. Año 1997										
Pais	Producción 1997,	ReinyectadoM	Aventado	Otras	Vendido	Petróleo	GOR medio	Gor Medio Relativo	Gor medio	% de Aventado+
				Pérdidas		producido,MM	Relativo a		relativo a	Otras
						Producción de			Aventado +	pérdidas/Producción
	MMMm3/año	MMm3	MMMm3	MMMm3	MMMm3	m3/año	Petróleo	a Aventamiento	Otras Pérdidas	total
Canada	199.42	13.03	2.21	18.6	165.58	110.85	1799	19.9	187.73	10.4
Estados Unidos	688.38	103.64	7.45	40.52	536.92	372.02	1850	20.0	128.94	7.0
Argentina	37.08	4.45	1.96	3.29	27.38	48.46	765	40.4	108.33	14.2
Bolivia	5.35	1.53	0.48	0.17	3.17	1.57	3414	306.3	414.80	12.1
Brasil	9.86	1.72	1.6	1.02	5.52	48.81	202	32.8	53.68	26.6
Chile	3.21	0.88	0.1	0.1	2.13	0.52	6145	191.4	382.89	6.2
Colombia	11.63	4.81	0.5	0.31	6.01	37.84	307	13.2	21.41	7.0
Ecuador	1.07	0.1	0.85	0	0.12	22.46	48	37.8	37.84	79.4
México	46.17	0	7.3	8.69	30.18	175.62	263	41.6	91.05	34.6
Perú	1.25	0.06	0.22	0	0.97	6.85	183	32.1	32.12	17.6
Trinidad&Tobago	11.71	0	2.41	0	9.3	7.20	1627	334.9	334.88	20.6
Venezuela	54.78	14.98	6.5	5	28.3	184.85	296	35.2	62.21	21.0
Alemania	21.83	0	0	0.73	21.1	3.25	6717	0.0	224.61	3.3
Italia	19.46	0	0	0	19.46	6.91	2818	0.0	0.00	0.0
Holanda	81.84	0	0	0	81.84	3.31	24739	0.0	0.00	0.0
Noruega	70.11	21.08	0.4	3.3	45.33	182.88	383	2.2	20.23	5.3
Reino Unido	99.76	2.86	2.02	3.1	91.78	147.59	676	13.7	34.69	5.1

gas en 109 m3/año
Petróleo en 106 m3/año

Datos de Cedigaz 1997 y Oil & Gas Journal 1997

Balance del Gas para países Americanos y Europeos. Año 1998										
Pais	Producción 1998,	Reinyectado	Aventado	Otras	Vendido	Petróleo	GOR medio	Gor Medio Relativo	Gor medio	% de Aventado+
				Pérdidas		producido,MM	Relativo a		relativo a	Otras
						Producción de			Aventado +	pérdidas/Producción
	MMMm3/año	MMMm3	MMMm3	MMMm3	MMMm3	m3/año	Petróleo	a Aventamiento	Otras Pérdidas	total
Canada	203.49	12.45	3.23	18.36	169.45	117.58	1731	27.5	183.61	10.6
Estados Unidos	693.33	108.08	7.48	42.39	535.38	365.17	1899	20.5	136.56	7.0
Argentina	38.72	4.25	1.25	3.54	29.68	49.15	788	25.4	97.46	11.9
Bolivia	5.43	1.59	0.42	0.21	3.21	1.63	3341	258.5	387.68	12.1
Brasil	10.55	1.95	1.82	1.06	5.72	55.08	202	32.8	53.68	26.6
Chile	3.06	0.87	0.1	0.1	1.99	0.52	5858	191.4	382.89	6.2
Colombia	20.8	12.89	0.57	0.37	6.97	42.72	307	13.2	21.41	7.0
Ecuador	1.07	0.17	0.8	0	0.1	21.94	48	37.8	37.84	79.4
México	49.52	0	7.91	7.28	34.33	177.60	279	41.6	91.05	34.6
Perú	1.03	0.36	0.18	0	0.49	6.67	184	32.1	32.12	17.6
Trinidad&Tobago	12.97	0	2.39	0	10.58	7.02	1847	340.3	340.33	20.6
Venezuela	54.51	15.05	6.3	5.1	28.06	182.59	308	35.2	62.44	21.0
Alemania	21.73	0	0	0.71	21.02	3.31	6569	0.0	214.62	3.3
Italia	19.16	0	0	0	19.16	6.56	2921	0.0	0.00	0.0
Holanda	79.9	0	0	0	79.9	3.25	24584	0.0	0.00	0.0
Noruega	72.59	24.7	0.46	1.23	46.2	174.98	412	2.2	9.66	5.3
Reino Unido	97.61	2.75	2	3.23	89.63	150.49	649	13.7	34.75	5.1

gas en 109 m3/año
Petróleo en 106 m3/año

Datos de Cedigaz 1998 y Oil & Gas Journal 10/01/00

Argentina en 1999

21.2

TABLA 2

Para la confección de la Tabla 2 se han adoptado para el gas natural las divisiones de Cedigaz (9) (10, (11). Se explica cada columna de la tabla:

Columna 1 : País

Columna 2 : Producción (total)

Columna 3 : Reinyección

Columna 4 : Aventado

Columna 5. Otras pérdidas. Aquí se engloban rubros que en Argentina están abiertos, como Retenido en plantas de gas y Uso en yacimientos.

Columna 6 : Gas vendido Suma todos los tipos de gas comercializado, Entregados a Transportistas, Entregados a distribuidores, Entregados a Terceros, Gas exportado, etc.

Columna 7 : Petróleo producido en cada país

Columna 8 Gas to Oil Ratio (GOR en adelante) Relativo a producción de petróleo: Producción de gas /producción de petróleo. Este parámetro sirve para discriminar entre países petroleros y países gasíferos; el criterio de país gasífero es que el Gor sea mayor a 1500.

Columna 9 GOR de Aventamiento. Es la relación entre el volumen de gas aventado y el volumen de petróleo producido. Esta es la relación que se pretende mantener en 1 como norma de la resolución 143.

Columna 10 : GOR relativo a aventamiento más otras pérdidas. Es todo el gas no comercializado ni reinyectado; o sea aventado más otras pérdidas en relación con la producción de petróleo del país en cuestión.

Columna 11: Es el porcentaje de aventado más otras pérdidas referido a la producción total de gas natural.

Para comparar debemos distinguir a los países de la tabla en petroleros y gasíferos. Las características productivas de países con fuerte predominancia del gas son distintas a los de producción de petróleo con gas coproducido. Si el yacimiento es de gas y no hay ventas, se para la producción. Pero si el yacimiento es de petróleo con gas coproducido y se corta la venta de gas, ese gas debe reinyectarse o ventearse. Con lo que el control de los venteos requiere mayores inversiones que en el caso de yacimientos de gas.

En el gráfico 6 se representan los GOR promedio de producción en países del mundo. De la serie 1998 (y no cambian si se toma otra serie anual) los países gasíferos son :

Canadá

Estados Unidos

Bolivia

Chile

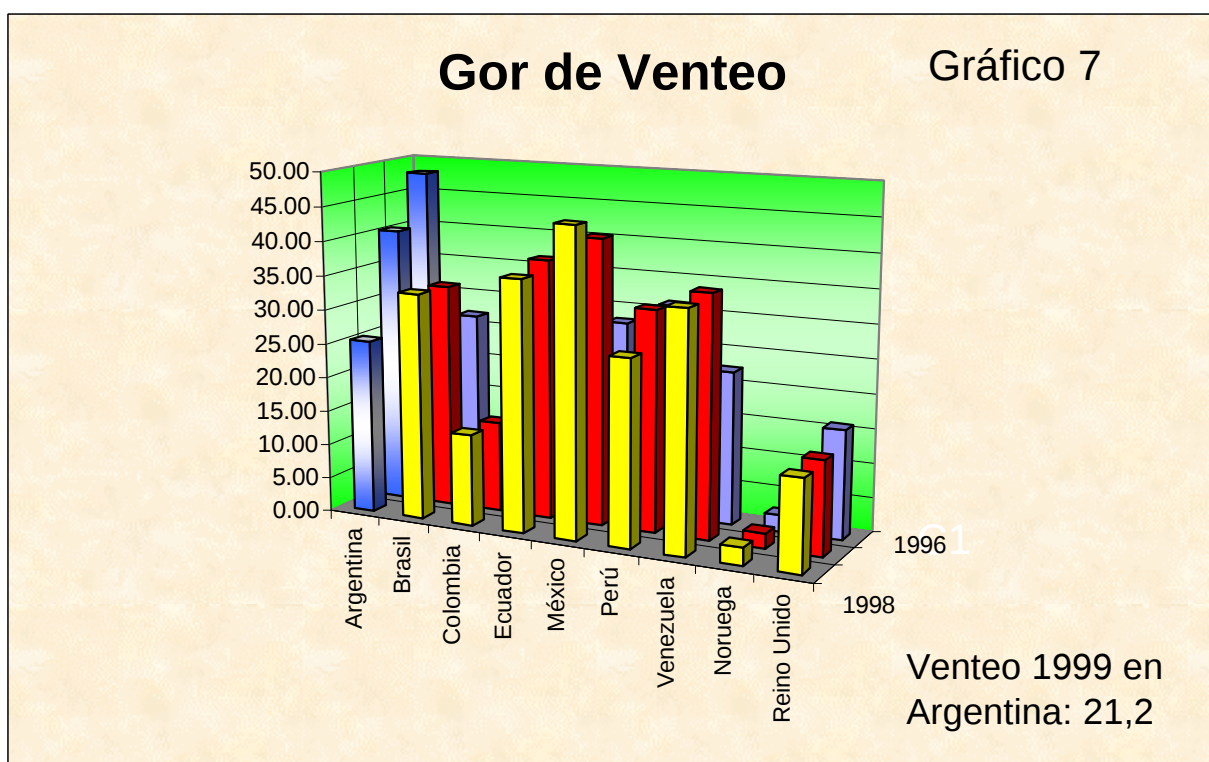
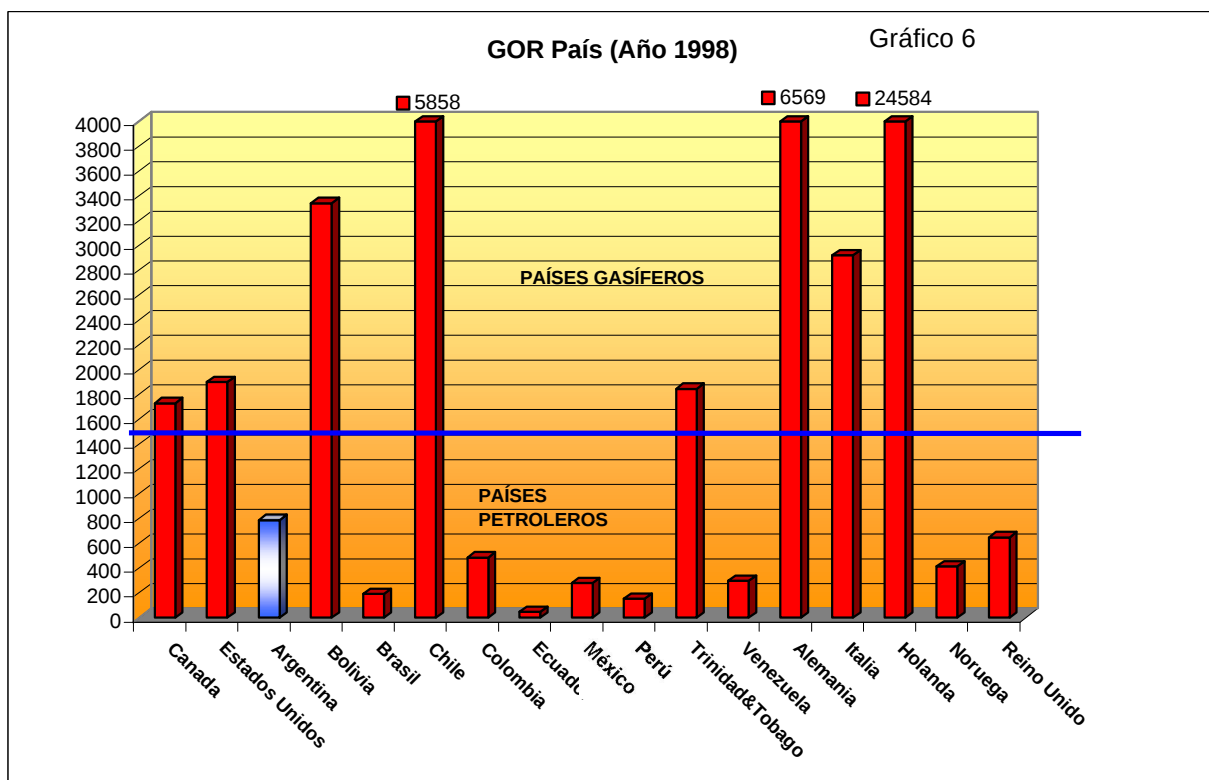
Trinidad Tobago

Alemania

Italia

Holanda

Y los petrolíferos: Argentina –Brasil- Colombia- Ecuador- Méjico-Perú-Venezuela – Reino Unido.



En el Gráfico 7 se ve que Argentina no está comprendido entre los países que más ventean. Sólo Colombia, Noruega y el Reino Unido ventean proporcionalmente menos que Argentina.

Además se ve la disminución de los venteos efectuada en el período. El GOR de venteo pasó de 48 en 1996 a 25 en 1998 y a 21.2 en 1999.

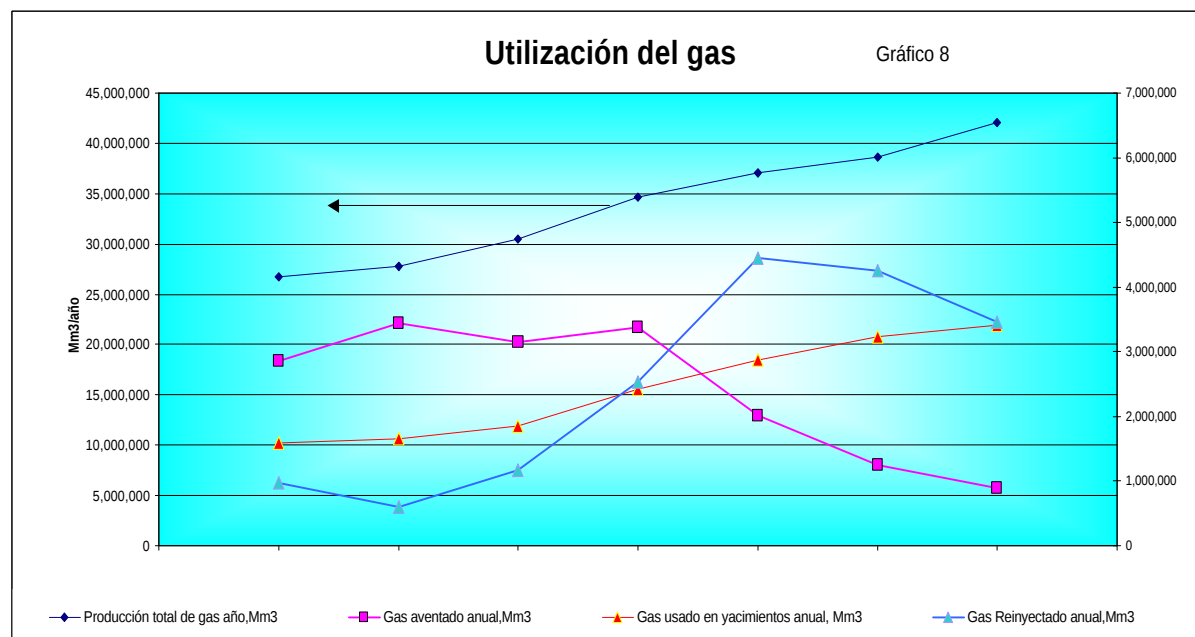
Análisis de datos anuales y su evolución.

Además de los datos mensuales presentados antes, se considera conveniente analizar la evolución anual del uso de gas por parte de la industria petrolera productora.

En la siguiente tabla (tabla 3) se presentan los datos anuales y su evolución.

Resumen anual de datos Tabla 3										
Año	Producción	Gas	Gas usado en	Gas	Relación	Petróleo	Petróleo	Petróleo	Delta Gas	Delta
	total de gas	aventado	yacimientos	Reinyectado	gas usado/ petróleo	total	primario;	secundario	Usado	Petróleo
	anual,Mm3	anual,Mm3	anual,Mm3	anual,Mm3	total	m3	m3	m3	1993(m3)	1993 m3
	año,Mm3	3	anual, Mm3	anual,Mm3	producido	total,m3	m3	m3	1993(m3)	1993 m3
1993	26,729,139	2,856,339	1,597,755	975,853	46.2	34,569,112	26,484,715	8,084,397	0	0
1994	27,814,505	3,449,239	1,652,622	599,925	42.6	38,766,516	30,604,762	8,161,754	54,867	77,357
1995	30,504,986	3,147,570	1,852,918	1,171,212	44.2	41,843,924	33,382,366	8,461,558	255,163	377,161
1996	34,641,186	3,379,686	2,416,233	2,539,901	53.0	45,575,920	33,643,826	11,932,094	818,478	3,847,697
1997	37,076,655	2,017,711	2,876,058	4,458,116	59.4	48,425,416	33,235,298	15,190,118	1,278,303	7,105,721
1998	38,635,535	1,245,808	3,234,680	4,251,801	65.8	49,147,655	33,251,214	15,896,441	1,636,925	7,812,044
1999	42,115,444	894,688	3,406,494	3,460,220	73.5	46,365,682	29,943,616	16,422,066	1,808,739	8,337,669
										comercializado
										79.5
										79.2
										79.5
										75.6
										74.4
										76.9
										81.4

Se han agregado las columnas de petróleo primario producido y petróleo secundario. Además se ha calculado el incremento de gas utilizado en los yacimientos respecto de



1993 y el incremento de producción secundaria respecto del mismo año.

Si representamos los valores, en el gráfico 8 (1993/1999) se observan varios hechos interesantes.

1.- Disminuye al final la cantidad de gas reinyectado. Ello es coherente con el incremento de las exportaciones de gas y el aumento del consumo local. Recuérdese que debido a la fortísima baja de los precios del petróleo, disminuyó la actividad de perforación, y eso se traduce en una disminución de la producción de petróleo total (estimativamente, 5,7 %)

Por eso a mayor requerimiento de gas, menor reinyección.

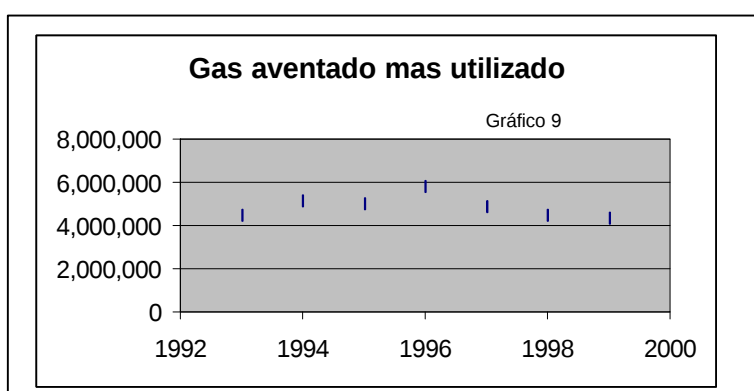
2.- Disminuye el gas aventado. Consecuencia de la implementación de obras de captación.

3.- Aumenta el gas usado en yacimientos. Inclusive aumentó entre 1999 y 1998.

Alguien podría pensar que la obligatoriedad de disminuir los venteos ha llevado a algunos operadores a “cambiar de destino” el gas, informando gas realmente venteado como gas utilizado en la producción de petróleo.

Abonaría esa teoría la casi constancia en la suma de gas aventado más utilizado, como se ve en el Gráfico 9 y el entrecruzamiento de las curvas del gráfico 8.

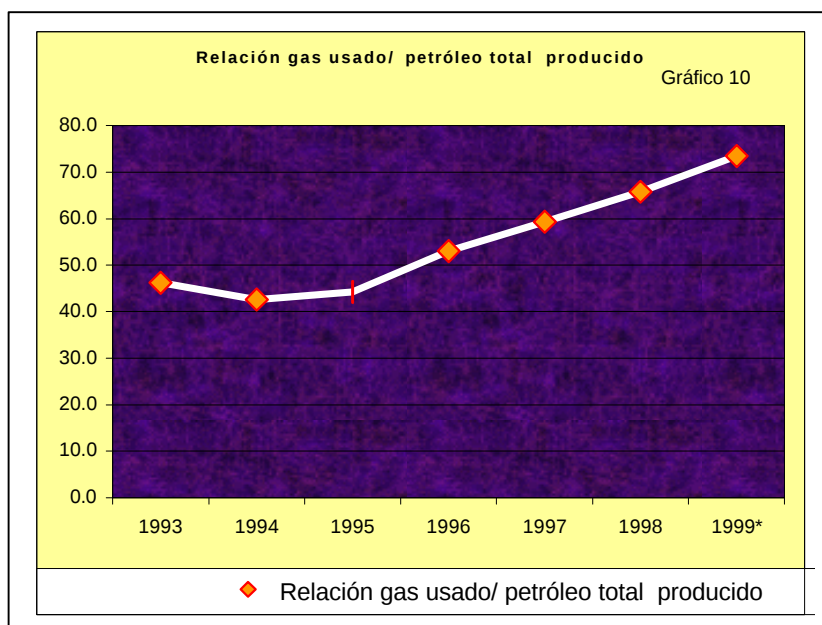
Otra “demostración” de que eso sería lo que está pasando es la utilización de gas en yacimientos por unidad de petróleo producido, en el Gráfico 10.



Allí se representa el gas utilizado en yacimientos por metro cúbico de petróleo producido. **Se verifica un incremento muy importante de la cantidad de gas utilizada por metro cúbico de petróleo producido.**

El aumento de uso de gas desde 1993 es de más del 60 % por metro cúbico .

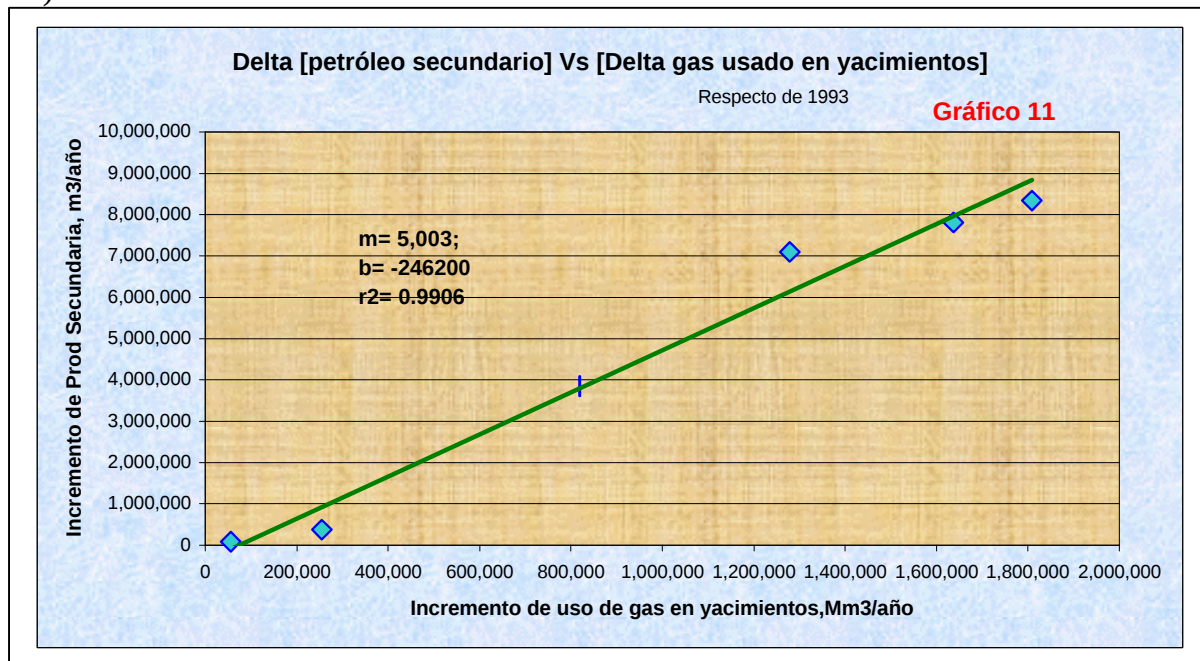
El razonamiento también se sustentaría. en que a partir de 1996, cuando aumentan las restricciones para el venteo de gas, se incrementan año a año las necesidades de usar gas en los yacimientos.



Ahora bien: Antes de saltar a esta conclusión, revisemos cómo evolucionó el **sistema de producción de crudo**.

Lo primero que encontramos: La producción de petróleo secundario es mucho mayor que en 1993 y crece continuamente. (Ver gráfico 5)

Si se representa el incremento de uso de gas en yacimiento respecto de 1993 versus el incremento de petróleo secundario respecto de 1993, se obtiene lo siguiente (Gráfico 11)



La relación es lineal con un coeficiente de correlación superior a 0,99.

A cada aumento de gas utilizado le ha correspondido un incremento de producción por secundaria que es lineal con ese aumento de gas utilizado. Con una ecuación:

$$\text{Incremento de petróleo secundario} = \text{incremento de uso de gas en yacimientos} * 5.00319 - 246200$$

Si asignamos esta ecuación veremos que para 1000 millones de m3 de incremento de uso de gas se obtuvieron casi 4.800.000 metros cúbicos de petróleo. Si el gas usado vale 30 pesos los 1000 metros cúbicos (aprox.), 1000 millones de m3 equivalen a 30 millones de pesos. 4.800.000 m3 de petróleo valen 635 millones de pesos (a 21 dólares el barril).

Con lo cual se demuestra la alta eficiencia económica del uso del gas en yacimientos. Y porque el gas usado en yacimientos aumentó tanto respecto de 1993?

El gas se ha utilizado:

- 1.- En la autogeneración de energía necesaria para inyectar millones de m3 de agua a los yacimientos;
- 2.- En el tratamiento y la reinyección de agua de purga;

- 3.- En las plantas de tratamiento de crudo, ya que al aumentar el corte de agua la energía necesaria aumenta;
- 4.- en las plantas de tratamiento de gas natural;
- 5.- en el incremento de pozos en operación;
- 6.- en la generación de energía para la reinyección de gas natural.

Conclusiones

Primeramente deseo colocar un llamado de atención a los que realizan trabajos sobre exportaciones y reservas de gas. En los últimos 7 años, sólo el 80 % del gas producido se puede considerar como gas en el mercado. Estimar que la reserva total puede ser convertida en energía, exportada, o comercializada, es falso.

Yendo al tema particular del trabajo, vemos que Argentina no está muy mal. Pero tampoco está en el óptimo.

Se han escuchado algunas declaraciones de altos ejecutivos de ciertas empresas que afirman que su empresa cumple la relación GOR de venteo = 1 y esto no es cierto. Porque es imposible su cumplimiento. Y porque el Gor de venteo de 1999 fue de 21,2 a nivel país.

La situación debe y puede ser mejorada. Es un compromiso nacional la disminución de los gases de efecto invernadero a lo cual la industria está obligada por la firma del protocolo de Kioto.

Se necesitarán más inversiones para optimizar el recurso gas por parte de las empresas y resoluciones alcanzables y razonables que no obliguen a pedir decenas de excepciones.

Las resoluciones de la Secretaría de Energía establecen mecanismos para pedir las excepciones a las reglas de venteo. Pero las decisiones de si otorgar o no la excepción son **temporales y discrecionales**.

Temporales porque son otorgadas por un período de tiempo.

La **discrecionalidad** en cuanto a permitir o no venteos de gas está bien, **y es necesaria**. Ningún sistema de excepciones automáticas puede contemplar el 100 % de los casos en los que el venteo debería estar permitido.

Pero en honor a la transparencia, la resolución 143 **debería** ser modificada.

Sostener que la relación de venteo debe ser igual a 1 es **absurdo**. **No existe país en el mundo en donde se mantenga**, como hemos visto antes.

Observando los datos de las tablas, mi propuesta es que la relación de venteo permitida debería ser de 10 m³ de gas por m³ de petróleo producido para el período hasta el 1/1/2003; y de 7 a partir de ese momento.

Con ese valor inicial estaríamos en mejor situación que la actual en el Reino Unido. Estaríamos por encima de Noruega; pero recordemos que el GOR país de Noruega es la mitad que el nuestro.

Se debería redactar con claridad un cuerpo de excepciones automáticas que disminuyan la discrecionalidad, a digamos, el 30/35 por ciento de los casos.

Todos los países tienen reglamentaciones legales sobre venteos de gas en producción y son discrecionales.

Ver por ejemplo, las citas 13,14 y 15 aportadas por el Ing Gary Nilson a la Comisión de Producción del IAPG.

Se necesitará un trabajo de recopilación y propuesta que complemente y afiance un cuerpo de excepciones automáticas para los venteos de gas Y un continuo seguimiento del tema por parte de las empresas y las autoridades; recordemos que las variables involucradas no son solamente económicas.

De esta forma lograremos optimizar el recurso gas y honrar los compromisos adquiridos como una de las 181 naciones que han firmado el protocolo de Kioto.

Bibliografía

1: Convención y protocolo de Kyoto

<http://www.unfccc.de/resource/convkp.html>

2.- Listado de los países firmantes

<http://www.unfccc.de/resource/conv/ratlist.pdf>

3.- Texto completo del protocolo de Kyoto

<http://www.unfccc.de/resource/docs/convkp/kpspan.pdf>

4.- Protocolo de Montreal sobre sustancias que destruyen la capa de Ozono

<http://www.sernah.gov.ar/srnyds/conven/montrealconv.htm#Protocolo>

5.-Sistema de Información Ambiental Nacional:

<http://sian.sernah.gov.ar/>

6.- Secretaría de Desarrollo Sustentable y Política Ambiental :

<http://www.sernah.gov.ar/srnyds/default.htm>

7.- Secretariado de la UNFCCC Comité de las Naciones Unidas para el Cambio Climático Global

<http://www.unfccc.de/text/secret/index.html>

8.- Inventario de emisiones de la República Argentina

Title of Inventory INVENTARIO DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DE LA REPUBLICA ARGENTINA

Contact Name VICENTE BARROS Organisation SECRETARIA DE RECURSOS NATURALES Y DESARROLLO SUSTENTABLE

Address SAN MARTIN 459,

`1417 BUENOS AIRES

ARGENTINA

Phone ´+5411 4348-8685

Fax ´+5411 4348-8678

[E-Mail ccli@sernah.gov.ar](mailto:ccli@sernah.gov.ar)

9.- SIPG. Publicación mensual del Instituto Argentino del petróleo y del gas.

Noviembre de 1999.

10. Natural Gas in the World. 1997 Survey Cedigaz. Centre international d'information sur le Gaz Naturel et tous Hydrocarbures Gazeux. IFP.
- 11.- Natural Gas in the World. 1998 Survey Cedigaz. Centre international d'information sur le Gaz Naturel et tous Hydrocarbures Gazeux. IFP.
- 12.- Natural Gas in the World. 1999 Survey Cedigaz. Centre international d'information sur le Gaz Naturel et tous Hydrocarbures Gazeux. IFP.
- 13.- Estados Unidos Offshore MMS Rule on Venting for Outer Continental Shelf 30 CFR 250.1105 at 63 FR 29479, [May 29, 1998] Flaring or venting gas and burning liquid hydrocarbons.
- 14.- Reglamentación del estado de Louisiana, LAC.XIX.35.3505 Base Gas/Oil Ratio and Allowables y LAC.XIX.35.3507 Venting of Gas
- 15.- Texas Rules TAC 16.I.3.32 Gas Well Gas and Casinghead Gas

Eduardo M Barreiro

CONGRESO PRODUCCIÓN 2000

VENTEOS DE GAS EN ARGENTINA Y LA SITUACIÓN MUNDIAL. UNA PROPUESTA DE REDUCCIÓN.

Autor : **Lic. Eduardo M Barreiro.**

Resumen del trabajo.

Se analizan los venteos de gas en la República Argentina desde 1993 hasta el 1/1/2000. Se ha discriminado el gas según la información provista a la Secretaría de Energía y se correlacionó el gas usado en yacimientos con el fuerte incremento de la producción secundaria. Se demuestra la validez económica del uso del gas en los yacimientos como modo de incrementar la producción de petróleo.

Se obtuvieron y compararon los resultados de la producción de gas y petróleo en numerosos países, y luego de dividirlos en países gasíferos y países petrolíferos, se comparó el gas aventado y el Gor de aventamiento con los países petrolíferos.

Se presentan las tablas de emisiones de gases de efecto invernadero de Argentina según fueron presentados a la COP V en Bonn en Octubre de 1999, demostrándose la influencia de los venteos de gas y la contribución a las emisiones de gases de efecto invernadero en Argentina. Se concluyen varios puntos :

1.- Las reservas de gas que se toman para cálculos de existencias de gas en el país deben ser manejadas con sumo cuidado. Sólo el 80 % del gas producido va a parar al mercado. Ese porcentaje aumentará en el futuro pero no será el 100 % nunca, por el uso de gas en la producción de petróleo.

El Gor de venteo fue de 21,2 en 1999 en todo el país.

1 como valor límite de venteo es absurdamente bajo. Ningún país del mundo lo alcanza. Debe establecerse un cuerpo de excepciones automáticas, que disminuyan la necesaria discrecionalidad del otorgamiento de excepciones.

Debe fundamentarse técnica y legalmente con antecedentes de legislación internacional los sistemas de excepción automática.

Queda mucho por hacer si queremos honrar la firma argentina del Protocolo de Kioto que no obliga a reducciones de gases de efecto invernadero. Firma que fue efectuada con otros 181 países firmantes de la Tierra (al 10 de Diciembre de 1999).

Lic. Eduardo Barreiro