

CANACINTRA-UNAM

REFINAR O IMPORTAR DILEMA NACIONAL

JOSÉ FELIPE OCAMPO TORREA

INGENIERO QUÍMICO

PERITO EN PETRÓLEO Y PETROQUÍMICA

ASESOR DE CANACINTRA

INTRODUCCIÓN

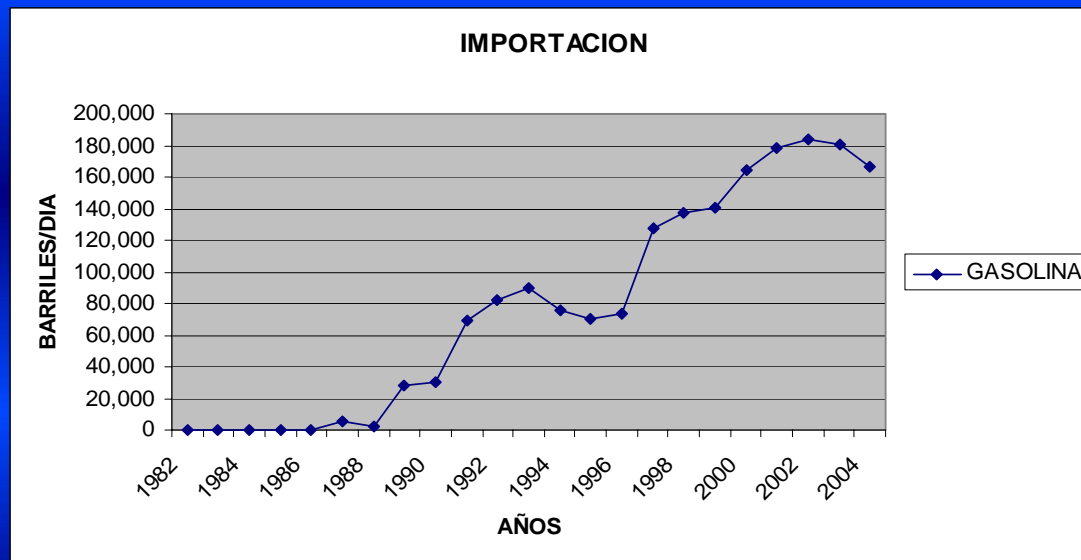
- **Hubo una vez un país autosuficiente e independiente en la producción de petrolíferos y gas natural.**

Pero....

- **Llegaron los neoliberales y lo convirtieron en importador y dependiente.**

HISTORIA DE LAS IMPORTACIONES EN VOLUMEN

AÑO	GASOLINA B/D	GAS NAT. MM PCD
1982	157	5
1983	125	5
1984	106	5
1985	64	4
1986	39	5
1987	5107	6
1988	2162	6
1989	28237	46
1990	30606	43
1991	68689	164
1992	81814	250
1993	90100	97
1994	75800	125
1995	70400	173
1996	73200	84
1997	127700	109
1998	137700	151
1999	140300	168
2000	163900	281
2001	178100	380
2002	184200	729
2003	180600	983
2004	167000	1285



¿ DEJAREMOS DE SER DEPENDIENTES ?

- **Cual es el panorama para el futuro próximo, según los planes gubernamentales.**
- **Datos de las prospectivas 2004-2013 de la secretaría de energía.**
- **A continuación se muestran las cifras.**

VALOR DE LAS IMPORTACIONES PROYECTADAS. MILLONES DE DÓLARES

• IMPORTACIONES

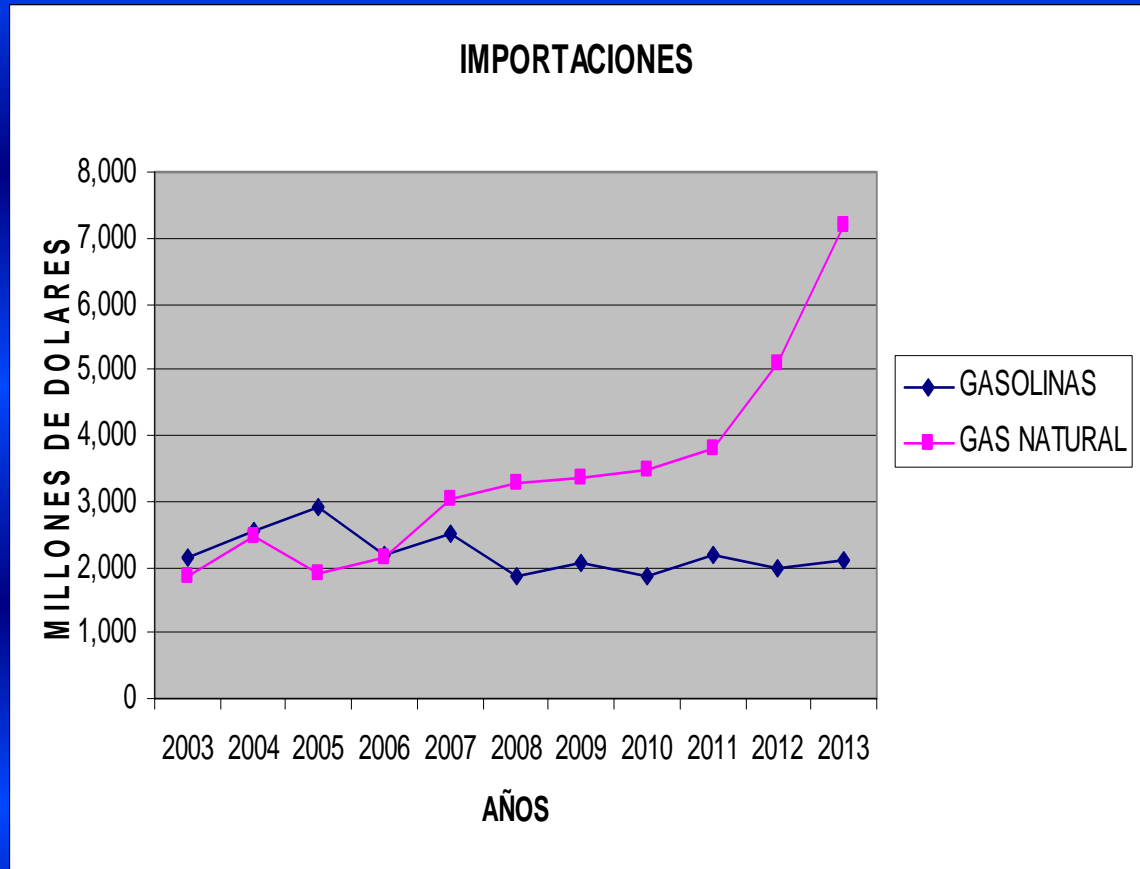
CALCULADO CON PRECIOS DE
2003 DE COMERCIO
EXTERIOR DE PEMEX.

AÑO	GASOLINA	GAS NAT.
2003	2147	1873
2004	2549	2448
2005	2894	1911
2006	2193	2140
2007	2503	3026
2008	1857	3262
2009	2066	3344
2010	1876	3473
2011	2176	3814
2012	1977	5091
2013	2095	7210
TOTAL	24336	37592

GRAN TOTAL 2003-2013:

61 928

MILLONES DE DÓLARES.



**¿ EXISTE ALGUNA SOLUCIÓN PARA EVITAR ESTAS SALIDAS
DE DIVISAS ?
SÍ; EN EL SECTOR REFINACIÓN.**

**Las normas actuales de evaluación de proyectos, obligan
pemex-refinacion a cuidar sus intereses particulares, sin
tomar en cuenta los del sector energético total; no le
interesa si se importa gas natural.**

**Por tanto, sus estudios y propuestas están orientados a
optimizar las utilidades en el sector refinación. Así, se
optimiza un eslabón de la cadena, aunque el resto quede
débil.**

ANÁLISIS DE LAS DIFERENTES OPCIONES DE EXPANSIÓN DEL SISTEMA DE REFINACIÓN.

- **La expansión del sector refinación puede ser a base de refinerías tipo coque o refinerías energéticas (tipo FCC).**
- **Si se analiza el sector refinación, separado del resto del sector energético (sistema actual), es posible que las refinerías tipo coque sean las más adecuadas.**
- **Si se analiza el sector refinación, como parte del sector energético (sistema lógico), las refinerías energéticas son las más rentables y convenientes para el país.**

BASES DE COMPARACIÓN PARA SISTEMAS DE REFINACIÓN

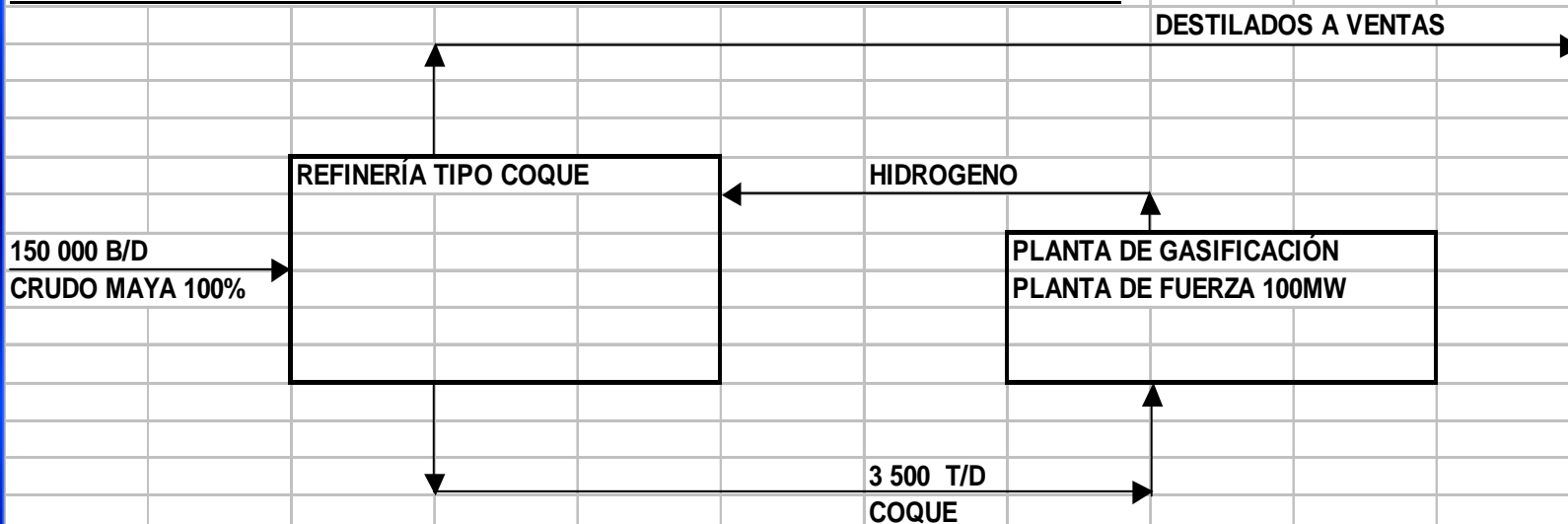
CRUDO MAYA 150 000 B/D	REFINERÍA ENERGETICA TIPO FCC INVERSIÓN 510.752 MM DLS	GAS COMB.	MSPC/D	14,700		
		LPG	B/D	2,150		
		GASOLINA	B/D	46,619		
		TURBOSINA	B/D	17,250		
		DIESEL	B/D	26,762		
		AZUFRE	T/D	255		
	PLANTA DEMEX INVERSIÓN 51.6 MM DLS	FONDOS →	TERMO ELÉCTRICA INVERSIÓN 940 MMDLS	900 MW	2400 MW	
		EXTRACTOS →	CICLO COMBINADO INVERSIÓN 920 MM DLS	1500 MW		
OPCIÓN II						
CRUDO MAYA 150 000 B/D	REF. TIPO COQUE INVERSIÓN: 1678.413 MM DLS	GAS COMB.	MSPC/D	18,500		
		LPG	B/D	3,195		
		GASOLINA	B/D	73,688		
		TURBOSINA	B/D	17,250		
		DIESEL	B/D	51,884		
		AZUFRE	T/D	744		
BUTANOS 5 433 B/D						
GAS NATURAL 394.935 MPPCD	CICLO COMBINADO INVERSIÓN: 1472 MM DLS				2400 MW	

◀ INVERSIONES Y CAPACIDADES EN REFINERÍAS

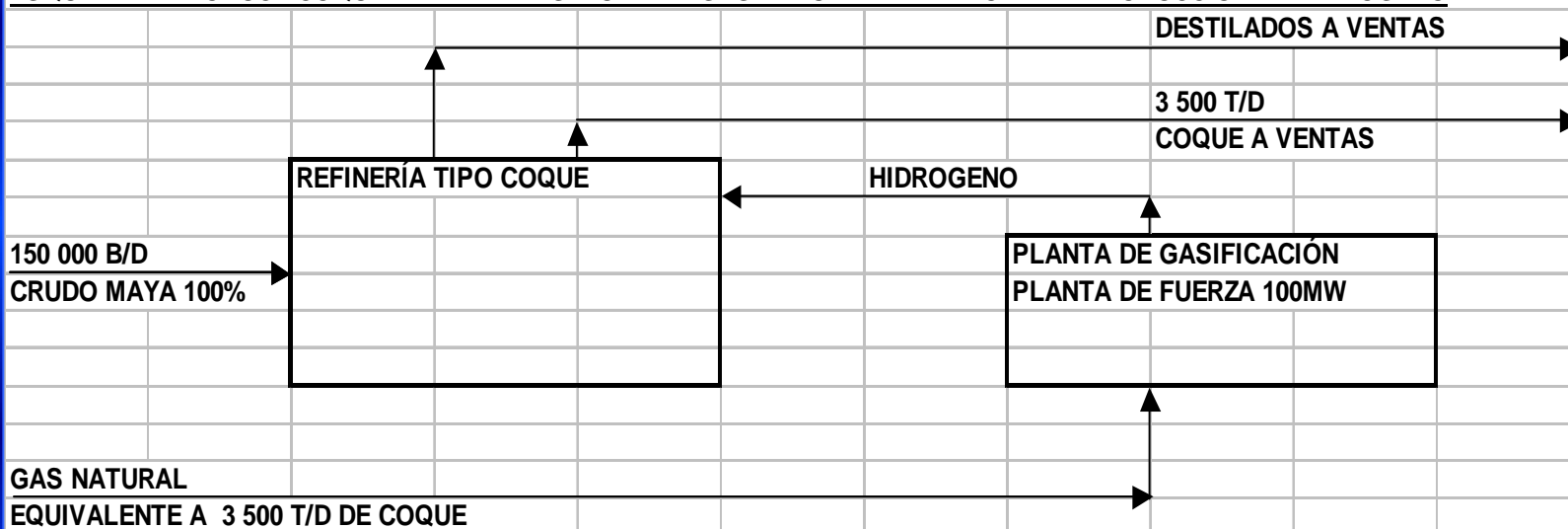
PLANTA	REF. TIPO COQUE		REF. ENERGÉTICA		REF. PETROQUÍMICA	
	MB/DC	MM US DLS	MB/DC	MM US DLS	MB/DC	MM US DLS
DESTILACIÓN PRIMARIA	150.000	52.682	150.000	52.682	150.000	52.682
DESTILACIÓN AL VACÍO	87.300	59.190	87.300	59.190	87.300	59.190
HIDROTRATADORA CARGA FCC	55.000	131.970	0.000	0.000	0.000	0.000
DESINTEGRACIÓN FCC	55.000	92.521	29.550	59.893	0.000	0.000
COQUE	65.200	152.306	0.000	0.000	0.000	0.000
HIDROTRATADORA DIESEL	56.300	88.917	26.800	52.884	21.900	45.913
HIDROTRATADORA NAFTA	42.100	45.372	23.550	30.212	23.550	30.212
REFORMADORA	33.100	73.116	17.500	46.802	17.500	46.802
FRACCIONAMIENTO LIGEROS	14.300	6.543	9.000	4.731	0.000	0.000
HIDROG. SELEC. C4	10.300	0.852	0.000	0.000	0.000	0.000
MTBE	1.800	9.268	0.000	0.000	0.000	0.000
TAME	2.600	16.215	0.000	0.000	0.000	0.000
ISOMERIZACIÓN C4	7.800	17.395	0.000	0.000	0.000	0.000
ALKILACION	14.600	48.785	8.560	33.572	0.000	0.000
ISOMERIZACIÓN C5/C6	8.800	7.556	4.560	4.769	4.650	4.835
HIDROGENACIÓN TURBOSINA	18.800	45.992	17.250	43.304	17.250	43.304
GASIFICACIÓN COQUE (T/D)		357.086	0.000	0.000	0.000	0.000
PTA HIDROGENO (MMSCFD)		84.290	0.000	0.000	0.000	0.000
AZUFRE (TON C/D)	713.000	42.236	255.000	20.564	225.000	20.564
PTA GAS SATURADO (MMMSCFD)	18,800	10.438	0.000	0.000	0.000	0.000
PLANTA DE OLEFINAS (ETILENO T/A)					300 000	406.382
TOTAL EN PLANTAS ISBL		1,342.7		408.6		709.9
INTEGRACIÓN (25% DE LA INVERSIÓN)		335.7		102.2		177.5
INVERSIÓN TOTAL.		1,678.4		510.8		887.4

LAS REFINERÍAS TIPO COQUE NO PRODUCEN COMBUSTÍBLES PARA LA INDUSTRIA ELÉCTRICA.

ESQUEMA 1.-NO PRODUCE COQUE PARA VENTAS. NO SE UTILIZA GAS NATURAL EXTERNO.



ESQUEMA 2.-PRODUCE COQUE PARA VENTAS Y UTILIZA GAS NATURAL EXTERNO PARA PRODUCCIÓN DE HIDROGENO



BASES DEL ANÁLISIS ECONÓMICO INGRESOS-EGRESOS.

						DIFERENCIA INVERSIONES (MM DLS)					
		<u>REFINERÍA</u>	<u>REFINERÍA</u>			<u>REFINERÍA:</u>					
		<u>COQUE</u>	<u>ENERGÉTICA</u>			<u>COQUE</u>	<u>ENERG.</u>				
PRODUCCIONES EN B/D		CANTIDAD	CANTIDAD								
		B/D	B/D								
GAS COMBUSTIBLE (MSCFD)		18500	14700	REFINERÍA		1678.413	510.752				
GAS LICUADO		3195	2150	PLANTA DEMEX			51.6				
GASOLINA		73688	46619	C.COMBINADO		1472	920				
TURBOSINA		17250	17250	TERMOELÉCTRICA		0	940				
DIESEL		51884	26762								
GASÓLEOS DE VACÍO		0	0	<u>TOTAL</u>		<u>3150.413</u>	<u>2422.352</u>				
FONDOS DE TORRE ALTO VACÍO		0	59750								
AZUFRE (TON/D)		774	255	DIFERENCIA INVERSIÓN		728.061	MMDLS				
				INTERES @12%/AÑO		87.36732	DLS/A				
BUTANOS EXTERNOS		-5433	0	OP&MTTO 7%/INV.		50.96427					
PRECIOS (*)		<u>1995</u>	<u>1996</u>	<u>1997</u>	<u>1998</u>	<u>1999</u>	<u>2000</u>	<u>2001</u>	<u>2002</u>	<u>2003</u>	
GAS COMB DLS/MM BTU		1.5	2.1	2.45	2.02	2.42	5.35	3.7	3.32	5.22	
GAS LICUADO		DLS/B	17.54	22.28	19.36	14.13	17.39	28.05	21.62	21.56	28.34
GASOLINA		DLS/B	23.55	27.99	27.25	20.35	25.57	39.6	37.94	34.05	41.69
TURBOSINA		DLS/B	19.37	24.41	23.14	14.9	18.39	34.45	29.2	27.43	32.41
DIESEL		DLS/B	18.02	25.32	21.45	14.01	17.22	28.94	24.49	22.96	33.48
AZUFRE		DLS/TON	61.11	49.11	47.9	47.53	50.68	39.44	12.55	29.21	46.73
CRUDO MAYA		DLS/B	14.41	17.25	14.65	8.56	14.18	22.81	18.57	21.61	24.79
(*) COMERCIO INTERNACIONAL. PEMEX.											

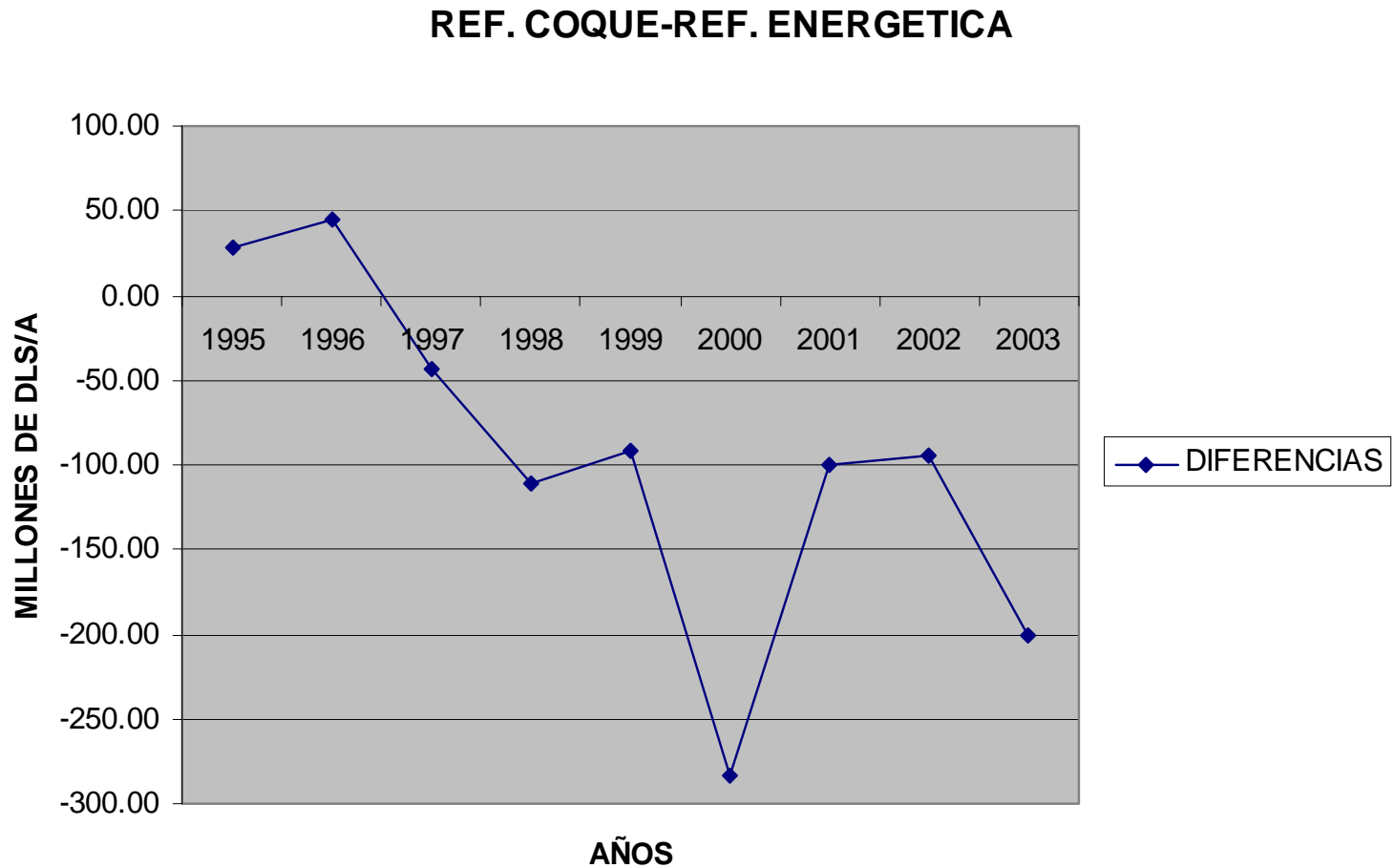
COMPARACIÓN INGRESOS-EGRESOS. REFINERÍA (COQUE-ENERGETICA)

MILLONES DE DÓLARES ANUALES.

NUMEROS NEGATIVOS FAVORECEN A REF. ENERGÉTICA.

		1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
REFINERÍA ENERGETICA. INGRESOS POR VENTA DE DESTILADOS.										
GAS COMB.	MDLS/D	22	31	36	30	36	79	54	49	77
GAS LICUADO	MDLS/D	38	48	42	30	37	60	46	46	61
GASOLINA	MDLS/D	1,098	1,305	1,270	949	1,192	1,846	1,769	1,587	1,944
TURBOSINA	MDLS/D	334	421	399	257	317	594	504	473	559
DIESEL	MDLS/D	482	678	574	375	461	774	655	614	896
AZUFRE	MDLS/D	16	13	12	12	13	10	3	7	12
TOTAL		<u>1,990</u>	<u>2,495</u>	<u>2,333</u>	<u>1,653</u>	<u>2,056</u>	<u>3,364</u>	<u>3,032</u>	<u>2,778</u>	<u>3,548</u>
REFINERÍA TIPO COQUE. INGRESOS POR VENTA DE DESTILADOS										
GAS COMB.	MDLS/D	28	39	45	37	45	99	68	61	97
GAS LICUADO	MDLS/D	56	71	62	45	56	90	69	69	91
GASOLINA	MDLS/D	1,735	2,063	2,008	1,500	1,884	2,918	2,796	2,509	3,072
TURBOSINA	MDLS/D	334	421	399	257	317	594	504	473	559
DIESEL	MDLS/D	935	1,314	1,113	727	893	1,502	1,271	1,191	1,737
AZUFRE	MDLS/D	47	38	37	37	39	31	10	23	36
BUTANOS EXTERNOS	MDLS/D	-95	-121	-105	-77	-94	-152	-117	-117	-154
TOTAL		<u>3,040</u>	<u>3,824</u>	<u>3,559</u>	<u>2,526</u>	<u>3,140</u>	<u>5,081</u>	<u>4,600</u>	<u>4,209</u>	<u>5,438</u>
DIFERENCIA	MDLS/D	1,051	1,329	1,226	873	1,084	1,717	1,568	1,432	1,889
COMPRA DE GAS NAT.	MDLS/D	592.4	829.4	967.6	797.8	955.7	2112.9	1461.3	1311.2	2061.6
DIFERENCIA TOTAL	MDLS/D	458.2	500.1	258.1	75.4	128.2	-396.2	106.7	120.5	-172.2
DIFERENCIAS POR: (MM DLS/A)										
DESTILADOS+GAS NATURAL		167	183	94	28	47	-145	39	44	-63
INTERESES INVERSIÓN		-87	-87	-87	-87	-87	-87	-87	-87	-87
OP & MTTO*		-51	-51	-51	-51	-51	-51	-51	-51	-51
DIFERENCIAS FINAL		<u>29</u>	<u>44</u>	<u>-44</u>	<u>-111</u>	<u>-92</u>	<u>-283</u>	<u>-99</u>	<u>-94</u>	<u>-201</u>

**DIFERENCIAS DE INGRESOS.
REF. COQUE – REF. ENERGÉTICA
MILLONES DE DÓLARES ANUALES.
(NUMEROS NEGATIVOS FAVORECEN A REF. ENERGÉTICA)**

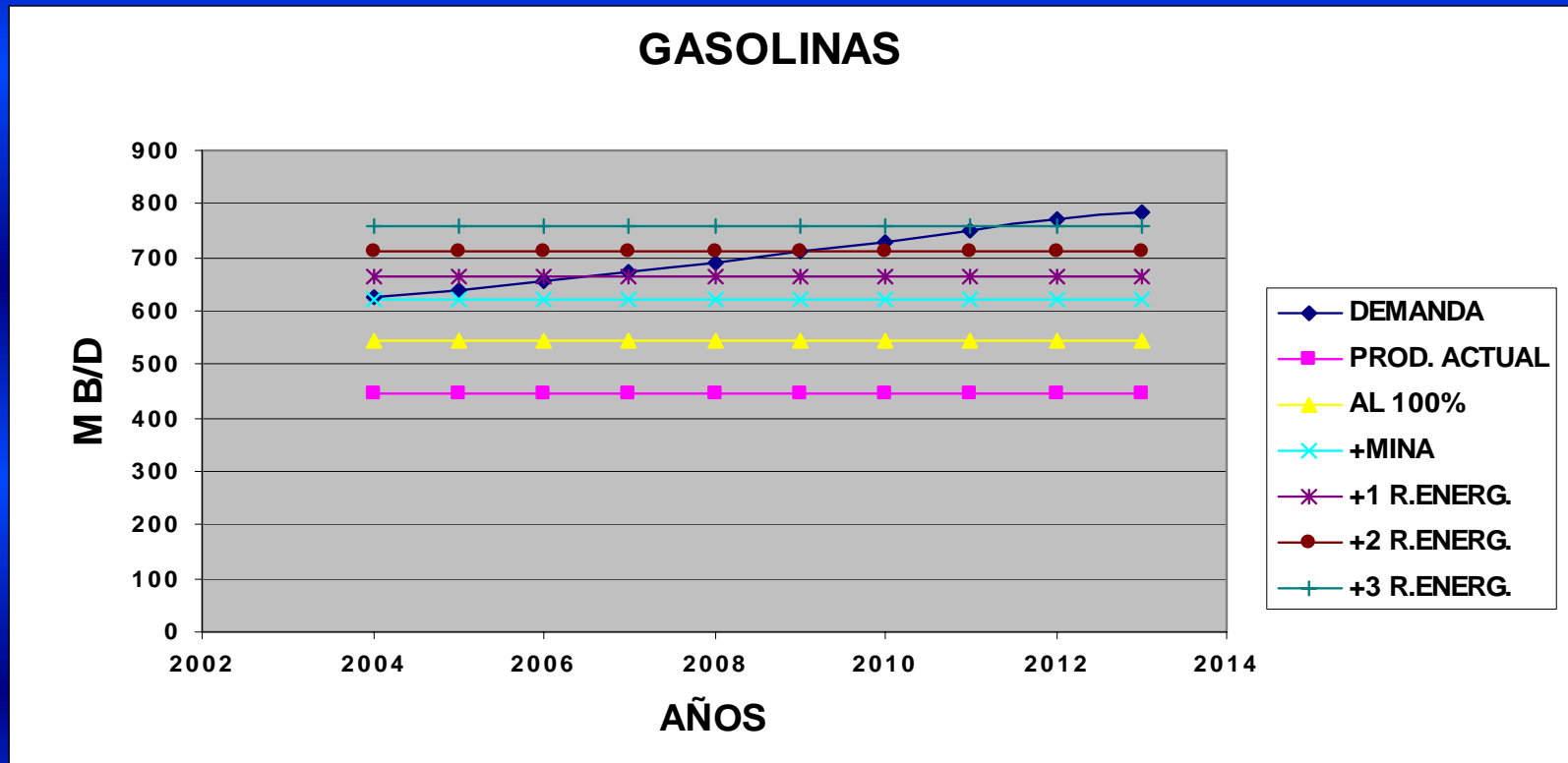


PROPUESTA PARA ELIMINAR IMPORTACIONES

- **Con la construcción de cuatro refinerías energéticas (incluyendo una petroquímica), las importaciones de destilados y gas natural prácticamente se eliminan**
- **En las cifras de producción, no se determina el año de inicio de operaciones de cada refinería, ya que esto depende de la decisión de iniciar el proyecto.**
 - **Cifras y gráficas se muestran a continuación.**

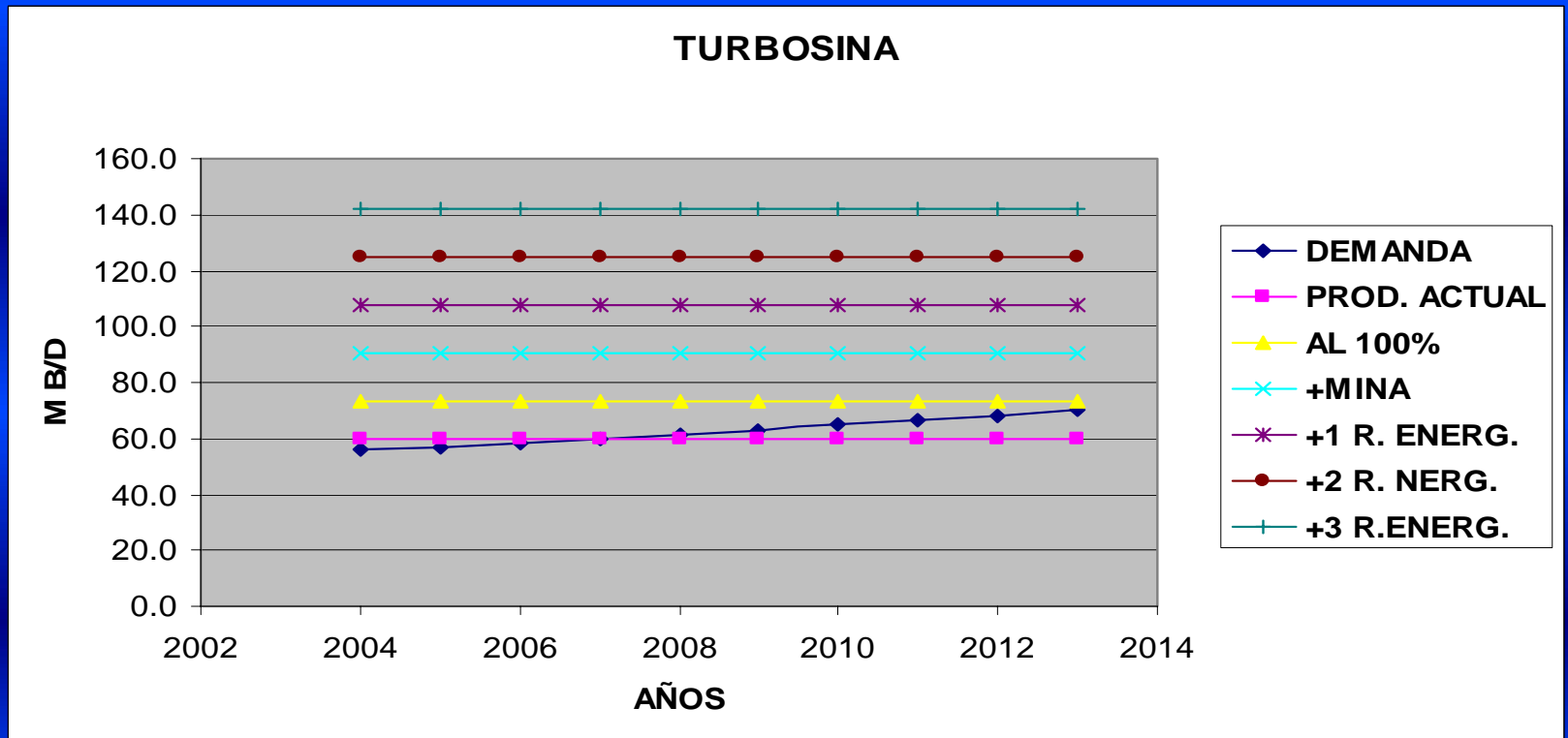
GASOLINA. PRODUCCIÓN-DEMANDA CON INVERSIONES PROPUESTAS

<u>PRODUCCIÓN B/D</u>		<u>CONSUMOS B/D</u>			<u>B/D</u>
ACTUAL:	444.9	2004	625.4	2010	729.6
A 100% DE CAPACIDAD:	545.9	2005	640.3	2011	749.8
+ MINA:	619.6	2006	657.1	2012	770.5
+1 REF. ENERGÉTICA:	666.2	2007	673.4	2013	782.9
+2 REF. ENERGÉTICAS:	712.8	2008	690.6		
+3 REF. ENERGÉTICAS:	759.4	2009	709.3		



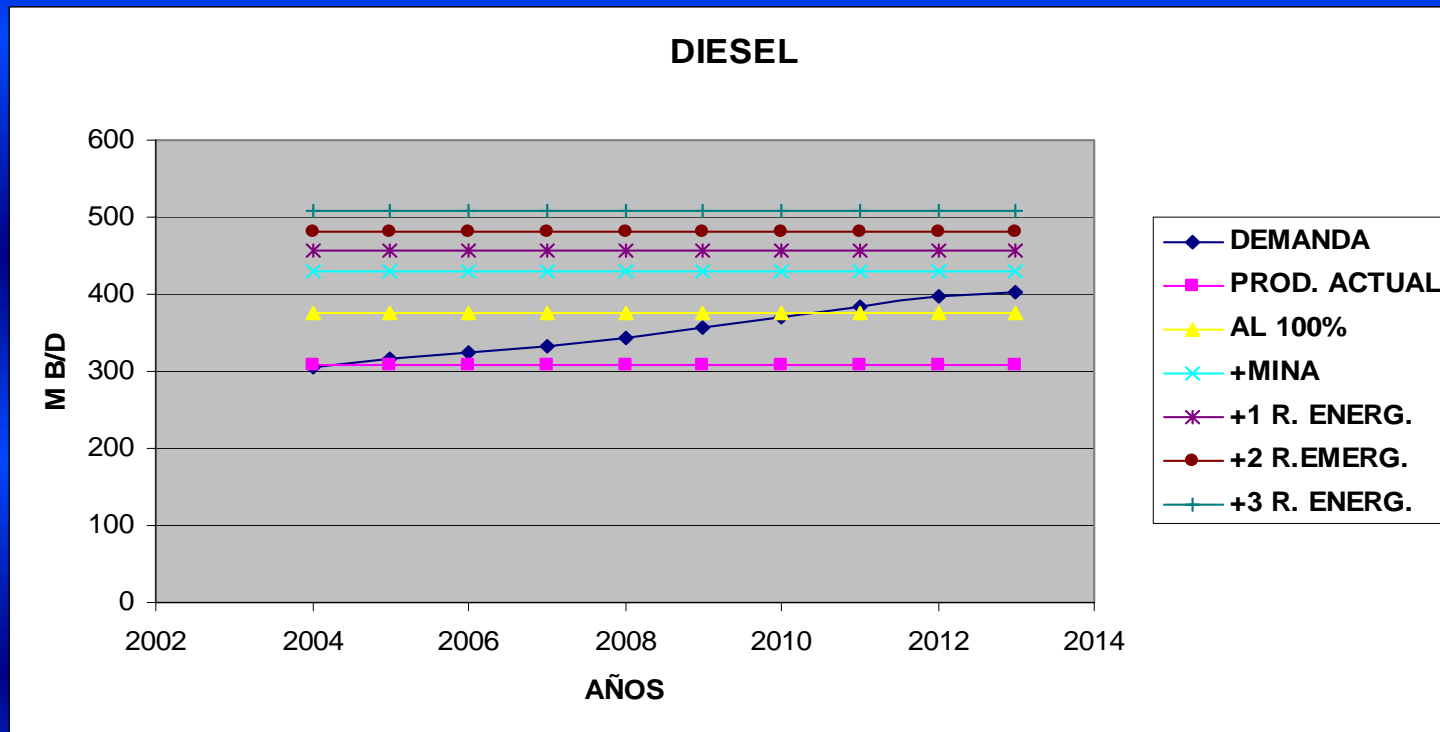
TURBOSINA. PRODUCCIÓN-DEMANDA CON INVERSIONES PROPUESTAS

<u>PRODUCCIÓN MB/D</u>		<u>DEMANDA MB/D</u>			
• ACTUAL:	59.9	2004	55.8	2010	64.9
• A 100% CAPACIDAD:	72.9	2005	57.0	2011	66.6
• + MINA:	90.1	2006	58.5	2012	68.3
• + 1 REF. ENERGÉTICA:	107.4	2007	59.9	2013	70.0
• + 2 REF. ENERGÉTICAS:	124.6	2008	61.4		
• + 3 REF. ENERGÉTICAS:	141.9	2009	63.0		



DIESEL. PRODUCCIÓN-DEMANDA CON IVERSIONES PROPUESTAS

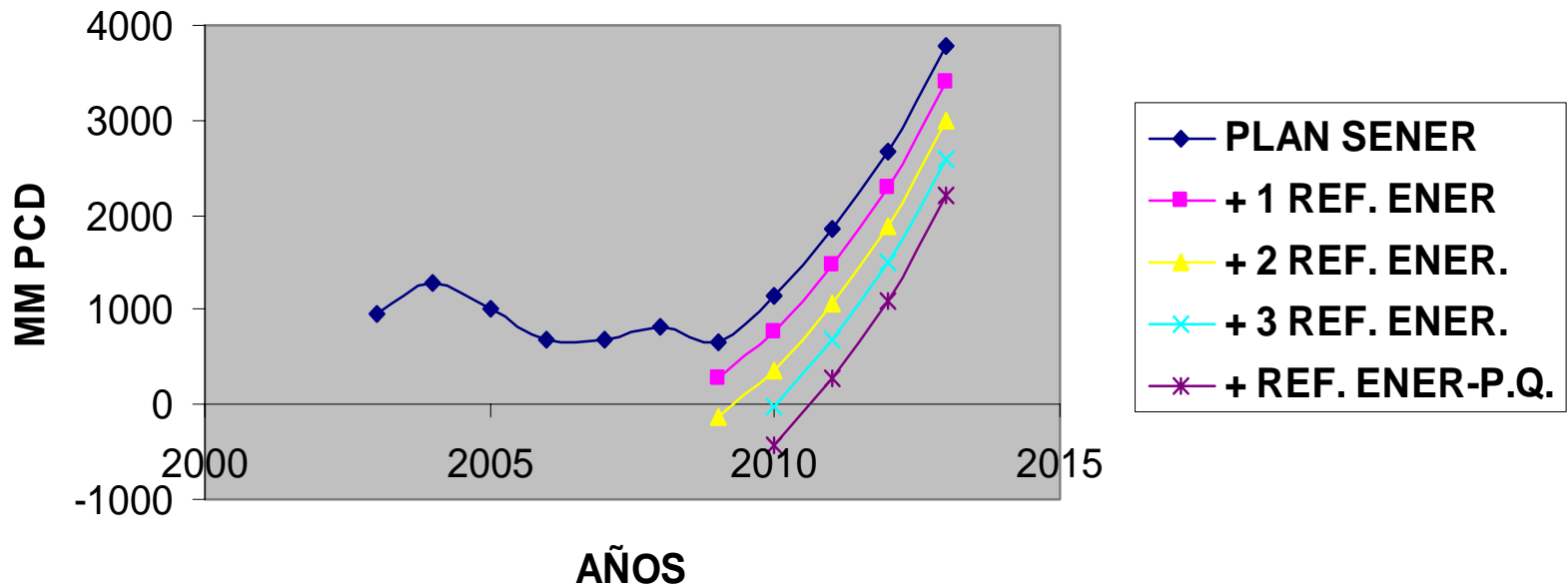
	<u>PRODUCCIÓN MB/D</u>	<u>DEMANDA MB/D</u>			
• ACTUAL:	307.8	200	306.7	2010	370.9
• A 100% CAPACIDAD:	376.8	2005	316.8	2011	384.2
• + MINA:	428.7	2006	324.5	2012	396.9
• + 1 REF. ENERGÉTICA:	455.4	2007	333.1	2013	401.8
• + 2 REF. ENERGÉTICAS:	482.2	2008	343.9		
• + 3 REF. ENERGÉTICAS:	509.0	2009	357.0		



IMPORTACIONES DE GAS NATURAL

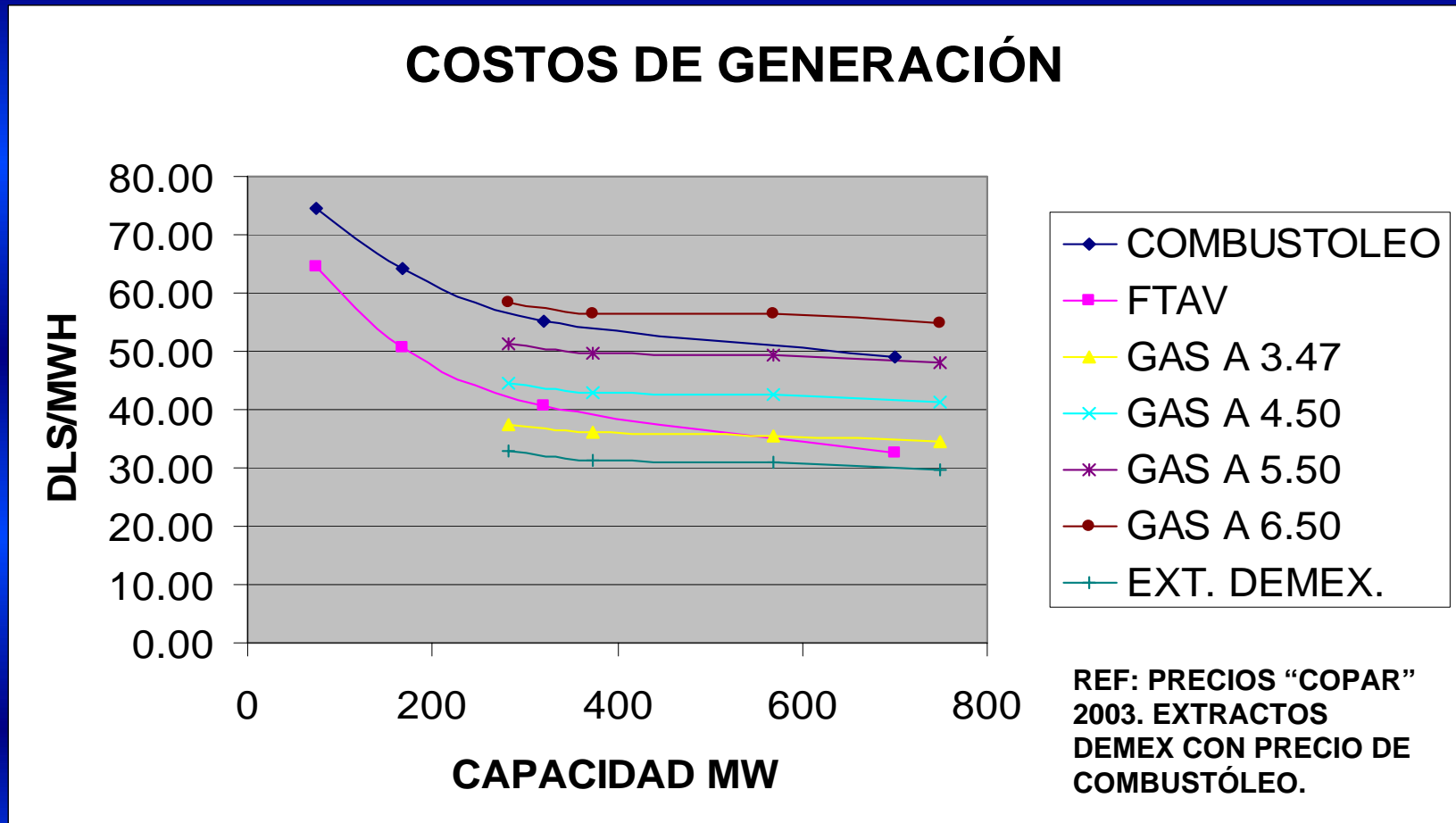
PLAN "SENER"		PLAN "SENER".		+1 REF. ENER.	+ 2 REF. ENER.	+ 3 REF. ENER.	+1 REF. ENER.-P.Q
2003	948	2009	660	265	-130		
2004	1285	2010	1150	755	360	- 35	-430
2005	999	2011	1816	1466	1071	676	281
2006	680	2012	2672	2277	1882	1487	1092
2007	695	2013	3784	3389	2994	2599	2204
2008	825						

IMPORTACIONES DE GAS NATURAL



APÉNDICE.
COSTOS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA CON DIVERSOS COMBUSTIBLES

La gráfica demuestra que el uso de combustibles de refinación tiene ventajas económicas sobre el uso de gas natural



CONCLUSIONES

- **Debe cambiarse radicalmente la política de utilizar masivamente gas natural en la generación de energía eléctrica en plantas de ciclo combinado a gas, y privilegiar el uso de combustibles productos de la refinación: (FTAV) fondos de torre de alto vacío y sus derivados. (Extractos “DEMEX” o similares).**
- **Debe cambiarse la política de construir refinerías tipo coque, y construir 4 trenes de refinerías energéticas, de 150 000 b/d c/u, para procesar crudo 100 % maya.**
- **Las refinerías deben incorporar plantas tipo “DEMEX” para obtener extractos que pueden ser utilizados en las plantas de generación eléctrica de ciclo combinado, actuales y futuras.**
- **Las localizaciones de las refinerías deben ser decididas balanceando las ventajas y desventajas para PEMEX y CFE (la Secretaría de Energía tiene la palabra).**

CONCLUSIONES.

- **La inversión para construir cuatro refinerías energéticas (incluyendo una energética petroquímica) es de 2,419.8 millones de dólares. Con esta inversión se eliminarían las importaciones de destilados y se disminuirían en 1,580 millones de pies cúbicos diarios el consumo de gas natural (en 2003 el sector eléctrico consumió 1819 MMPCD).**
- **El uso de FTAV debe iniciarse de inmediato para algunas plantas en operación de CFE, instalando previamente los sistemas de lavado de gases de chimenea. Ejemplos: Salamanca y Manzanillo; esta última se surtiría con FTAV de la refinería de Salina Cruz.**
- **Debe regresarse a la política de instalar sistemas de combustibles duales (gas natural y combustibles líquidos) en calderas de PEMEX y CFE. Los ahorros pueden ser considerables. Esta acción permitiría balancear la demanda y producción nacional de combustibles.**
- **Las utilidades derivadas del uso de combustibles diferentes de gas natural, deben ser repartidas equitativamente entre PEMEX y CFE., a través de los precios que se fíjen para estos productos.**

REFLEXIONES.

- **La construcción de las cuatro refinerías debe proyectarse para una máxima utilización de bienes (equipo y materiales), y servicios (ingeniería y construcción), de origen nacional. Debe abandonarse el sistema de contratación de éstas obras con contratos “llave en mano”, que favorecen a los proveedores extranjeros.**
- **La tecnología de las plantas propuestas es igual o similar a las que tiene PEMEX en operación. Las licencias de proceso están disponibles en el mercado internacional.**