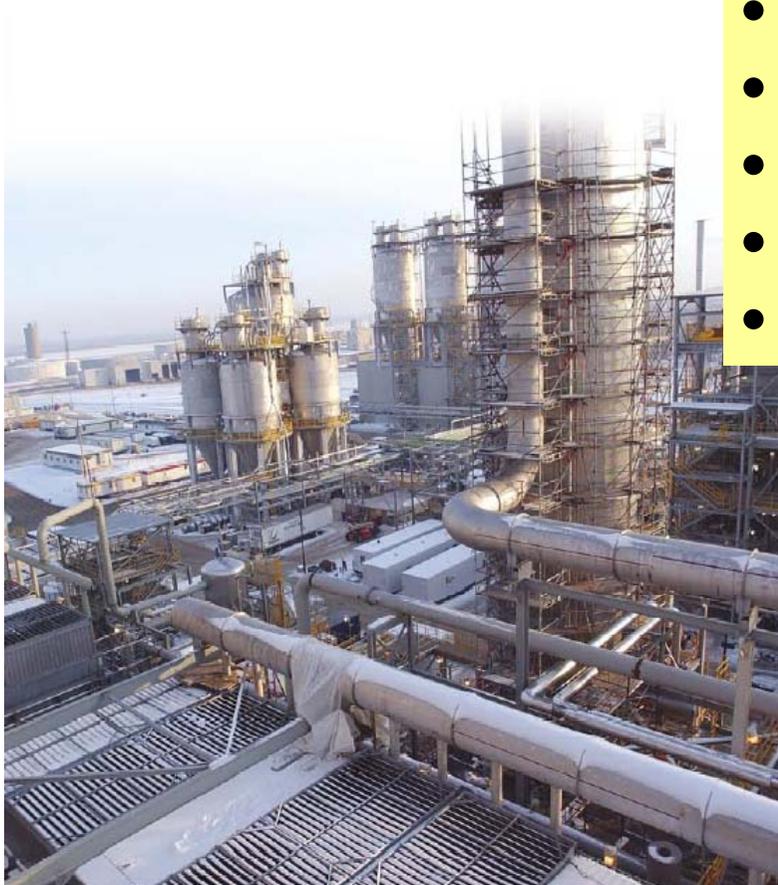


1ª PARTE

1.- Introducción a la Industria Química Orgánica



- La industria química en Europa
- La industria química en España
- La industria química orgánica
- Productos químicos industriales
- Fuentes de obtención
- Otros puntos de interés



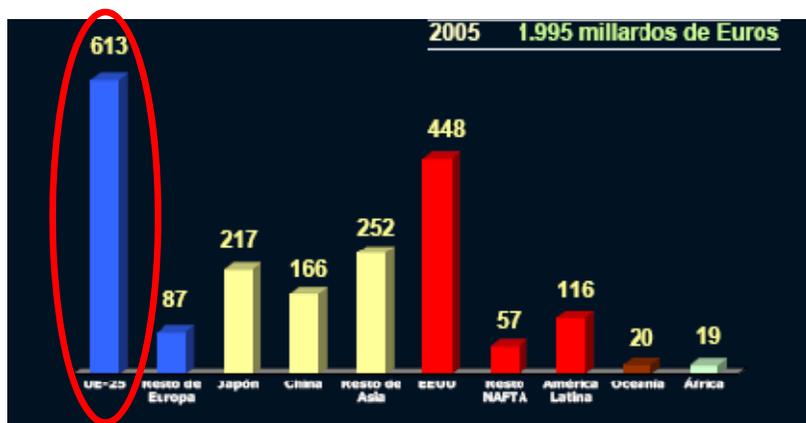
La industria química

La **industria química** fabrica los productos que garantizan nuestra calidad de vida. Desde las necesidades más básicas, como la **salud**, la **alimentación**, o la **higiene**, hasta aquéllas que nos permiten disfrutar de un mayor **bienestar**.

Sin las aportaciones de la química, nuestra esperanza de vida apenas superaría los 40 años, y es esta ciencia la que cura nuestras enfermedades, multiplica el rendimiento de las cosechas y nos permite disponer de agua potable.

La industria química en el mundo

Volumen Negocio Millones de Euros 2005

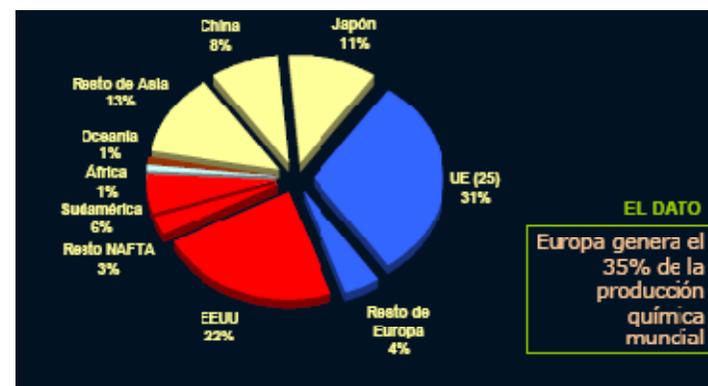


China: crecimiento del 25%
desbanca a Alemania

27% Industria Farmacéutica

Distribución Geográfica % del total 2006

Europa: 35 %
Asia: 32 %
América: 31%
África y Oceanía: 2 %



La industria química en el mundo

Comercio
Millones de Euros 2006

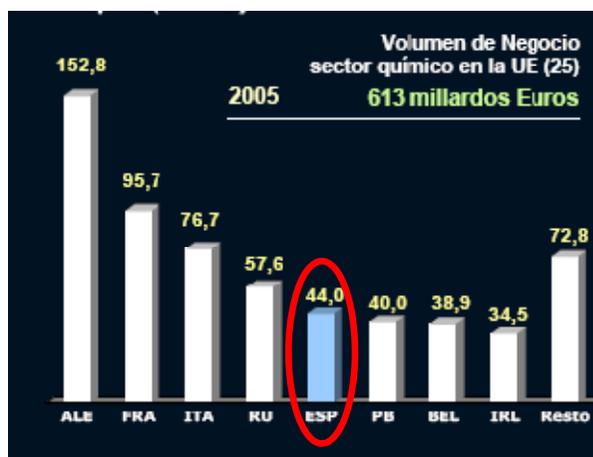
Distribución Geográfica
% del total 2006



La industria química de la Unión Europea consolida su posición como primer mercado internacional

La industria química en Europa

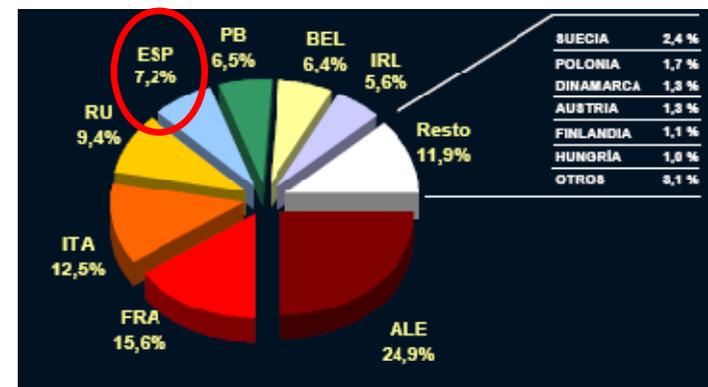
Volumen Negocio Millones de Euros 2005



España es el quinto productor Europeo, con un volumen de negocio de 44.036 millones de euros

Distribución Geográfica % del total 2006

Alemania genera la cuarta parte de la producción química en la UE (24,9%). España genera el 7,2%



En 2006, las estimaciones de cierre señalan que el volumen de negocio se acercó a los 47.000 millones euros, estando previsto en 2007 que crezca por encima de los 49.000 millones.

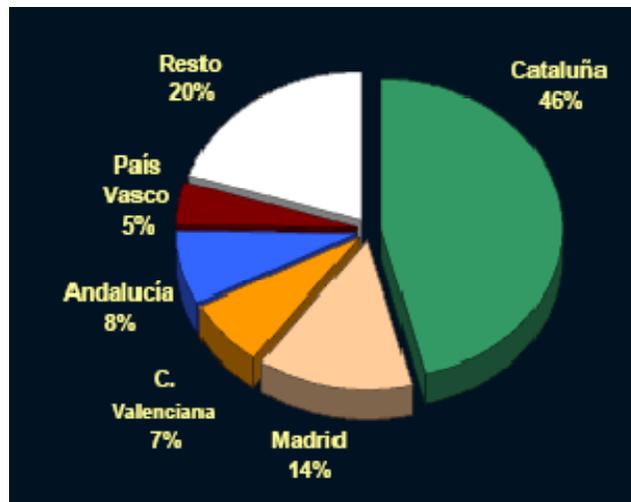
La industria química en España

Sector Industrial	Cifra de Negocios	% del Total
Alimentación, Bebidas y Tabaco	88.543	19 %
Metalurgia y Productos Metálicos	86.334	15 %
Material de Transporte	84.878	15 %
Industria Química	44.038	10 %
Productos Minerales no Metálicos	32.375	7 %
Papel, edición y Artes Gráficas	29.252	7 %
Material y Equipo Eléctrico, Electrónico y Óptico	27.521	6 %
Maquinaria y Equipo Mecánico	26.768	6 %
Industria Textil, Confección, Cuero y Calzado	20.798	5 %
Transformado de Caucho y Plástico	19.901	4 %
Industrias Manufactureras Diversas	16.048	4 %
Madera y Corcho	10.220	2 %
TOTAL INDUSTRIA	446.670	100 %

La industria química en España

- Representa el 9,4 % del PIB industrial en España

Distribución Geográfica Producción
% del total



Cataluña la mitad
de la producción química española

Zonas de implantación



Fuente: FEIQUE

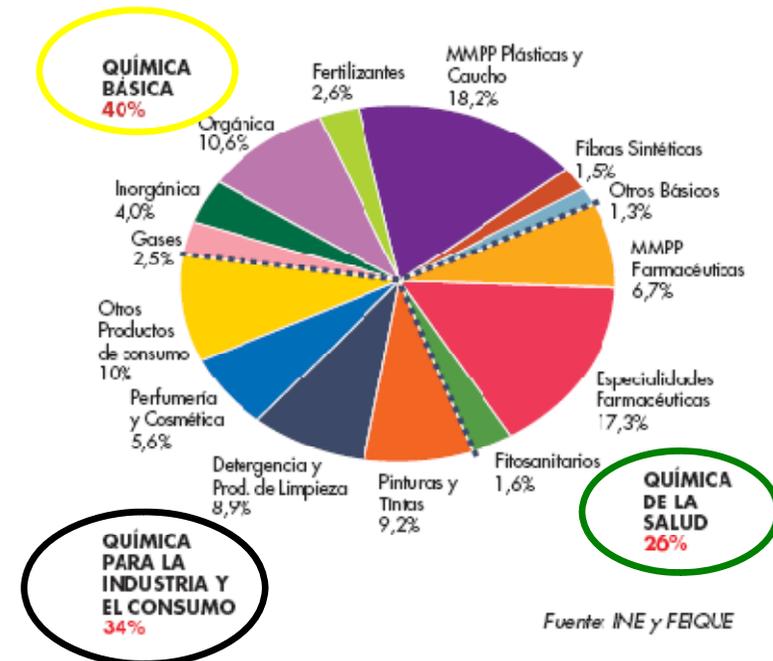
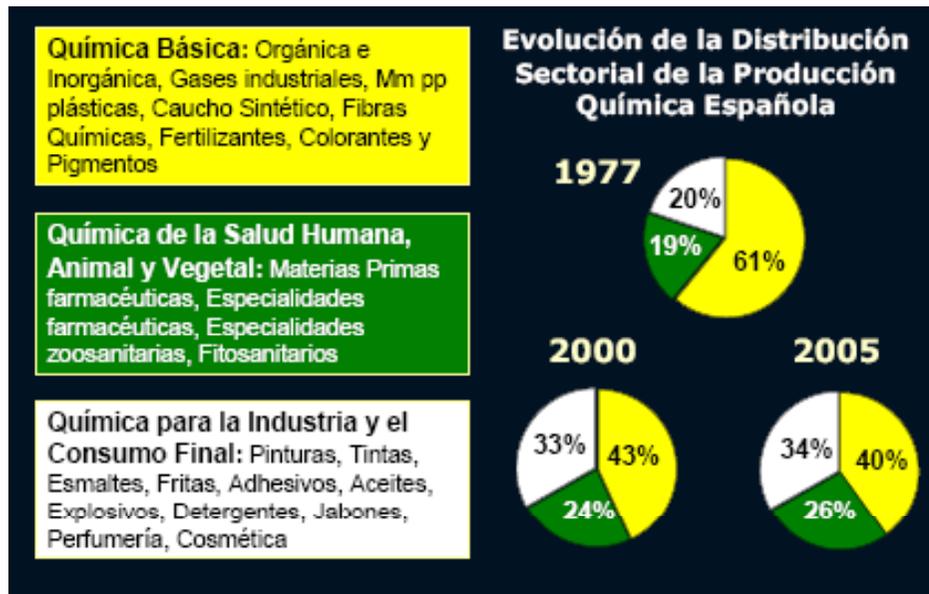
- Zonas de alta concentración de la industria química
- Localización de otras zonas de concentración química

La industria química en España

- La Industria Química es el segundo mayor exportador de la economía española (después de la automoción) y destina a los mercados exteriores más del 50% de su producción (70% de las exportaciones son al mercado europeo).
- El sector químico genera más de 500.000 puestos de trabajo en España, contabilizando la contratación directa (140.000) y la indirecta.

La industria química en España

Distribución por sectores



Excelente comportamiento en los últimos 25 años
Crecimiento medio anual: 4%
Evolución hacia producciones de mayor valor añadido

Industria Química Orgánica



IQO: 85%IQ

La **característica** más importante de la IQO es su **diversidad**:

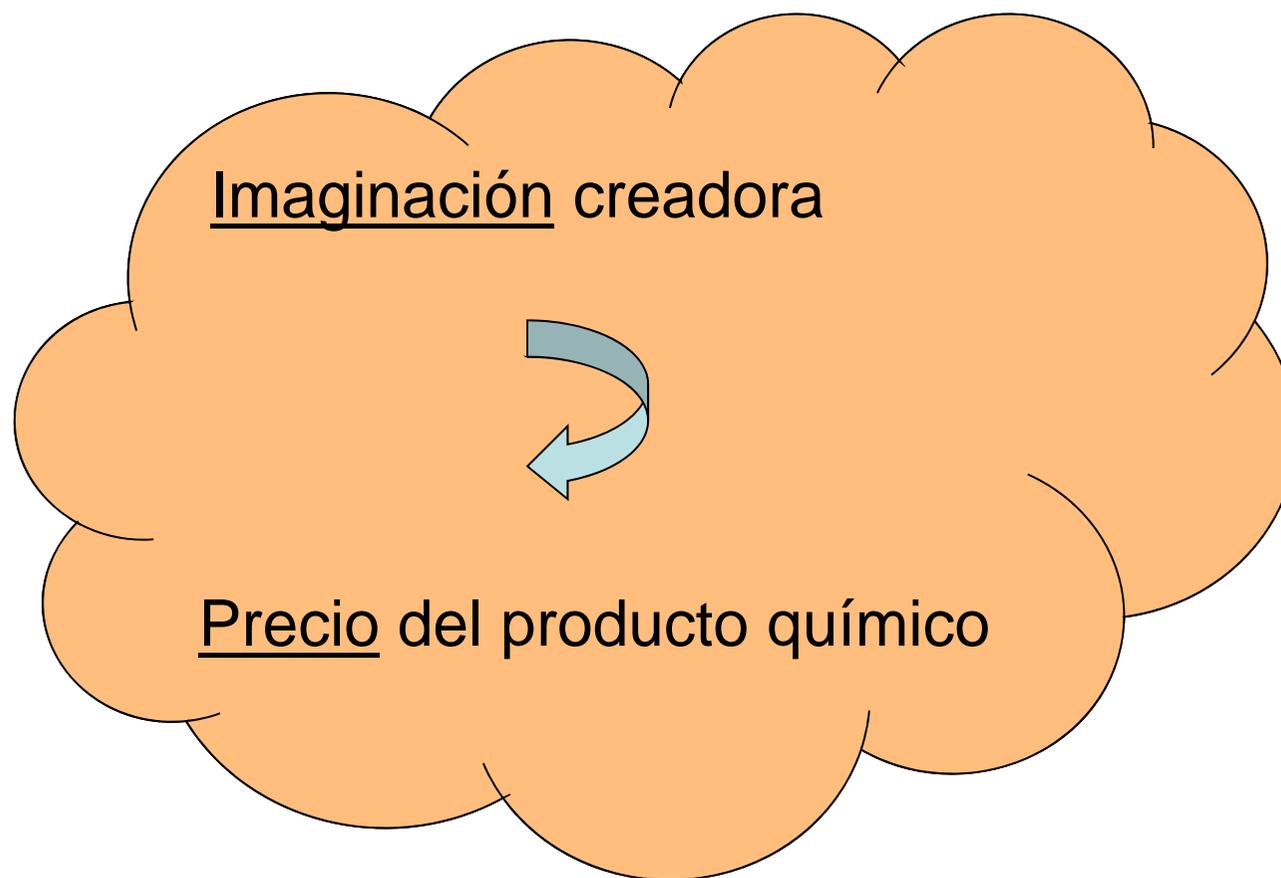
- Tipo y finalidad de productos
- Capacidad de producción
- Extensa variedad de estructuras químicas

La **diversidad** va unida a fuertes gastos de investigación:



Con esta cifra, el sector lidera la inversión española en I+D+i, acumulando el 25% del total nacional. Asimismo, uno de cada cinco investigadores que trabajan en la industria española, lo hacen en el sector químico.

Industria Química Orgánica



Industria Química Orgánica

Se basa en:

Industria Química pesada cuyas materias primas son:

Petróleo	}	90% IQO
Gas Natural		
Carbón	→	< 5%

Productos Naturales de origen:

Animal

Vegetal

Industria Química Orgánica

etileno
propileno
aromáticos

son materias primas para la preparación de otros productos:

medicamentos
colorantes
plaguicidas
plásticos
detergentes

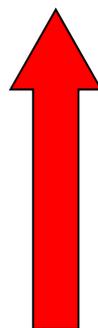
Industria Química Orgánica

Los productos químicos se fabrican en:

- **Grandes cantidades:** su precio es moderado

Plásticos, Cauchos, Disolventes, Detergentes

- **Pequeñas cantidades:**



precio
volumen ventas, en dinero
gastos en investigación
competencia
velocidad de cambio

Medicamentos, Perfumes, Reactivos para Análisis

Productos Químicos Industriales

Preparación de productos químicos.

Diferencias entre la Industria y el Laboratorio

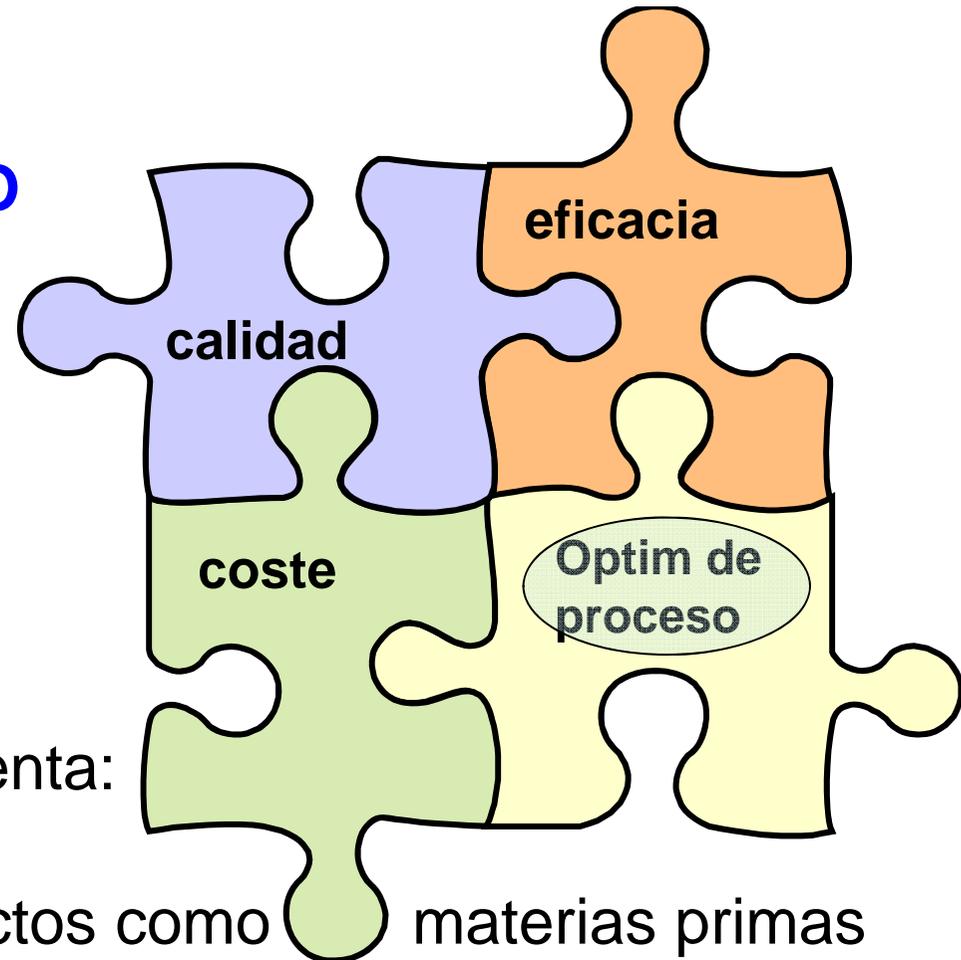
Laboratorio:

- el rendimiento de la reacción es bastante importante
- se busca una determinada estructura

Proceso Industrial Ideal:

- facilidad en la entrada y salida de productos
- utilización de reactivos baratos
- el rendimiento de la reacción también es importante

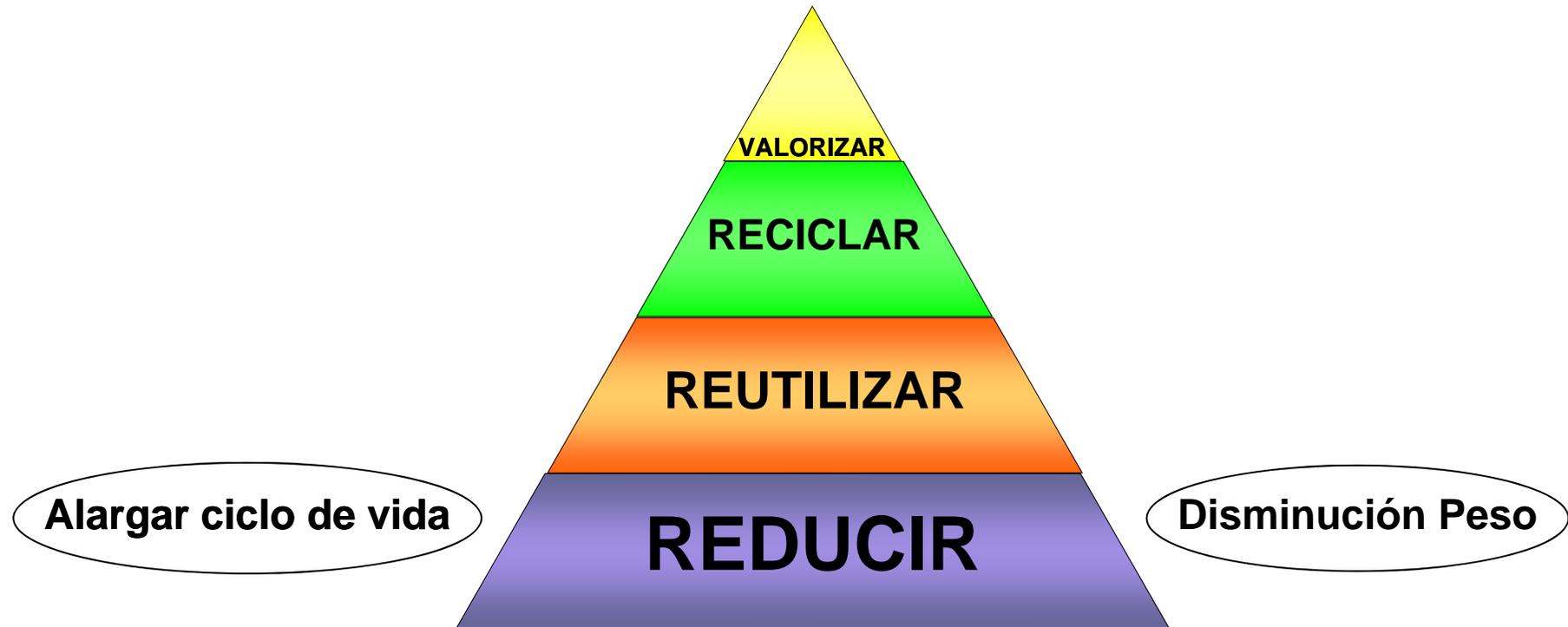
PODER COMPETITIVO



Factores a tener en cuenta:

- reutilización de productos como materias primas
- higiene industrial, contaminación ambiental, problemas de evacuación de residuos o recuperación de residuos con valor de mercado
- experiencia de las empresas en las tecnologías implicadas en el proceso

Ley de residuos: *Reducir, Reutilizar, Reciclar y Valorizar*

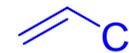


Productos Químicos Industriales

TOP 50

1ª Posición: Acido Sulfúrico (1/2 se utiliza para **fertilizantes**)

4ª Posición: Etileno:



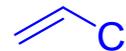
PE

Propileno:

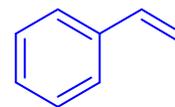
PP, acrilonitrilo

Metil-*terc*-butil éter: **gasolinas**

Dicloroetano:



Benceno

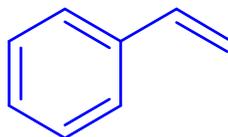


Productos Químicos Industriales

TOP 50

Urea: polímeros, fertilizantes

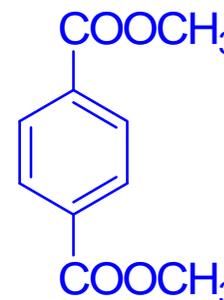
Cloruro de vinilo: PVC



Etilbenceno:

Estireno:

PS



Metanol:

disolvente, HCHO,

Xileno:

ácido y anhídrido tereftálico

Industria Química Orgánica

Escalado:

Si un incremento de 100 % supone un coste aprox del 50 %



Disminuye el coste del proceso / tm

Fuentes de obtención

El **gas natural** y el **petróleo** son las principales fuentes de obtención y, en menor medida, el **carbón**.



Productos principales (fundamento de la QOI):

Metano

Gas Natural

Etileno

Propileno

Fracción C4

Petróleo y Gas Natural

Benceno

Tolueno

Xilenos

Petróleo y Carbón

Fuentes de obtención

La Industria del Carbón

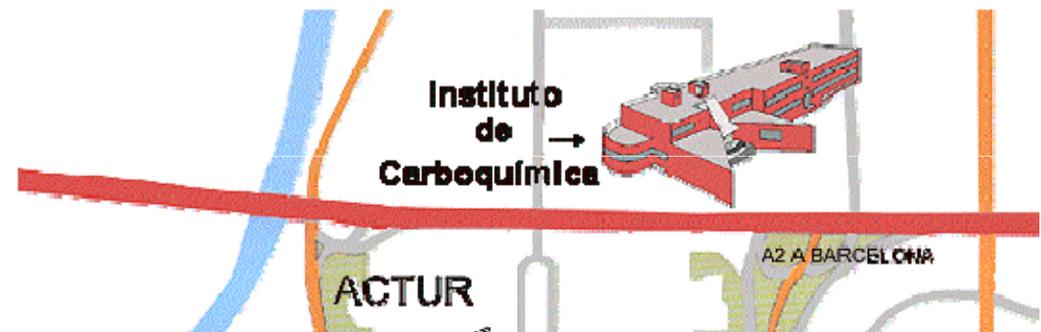


Auge anterior a la 2ª Guerra Mundial

Reservas: carbón > petróleo

Para un uso competitivo se requiere:

- Nuevas técnicas de explotación de los yacimientos
- Carboquímica más selectiva y fina



Fuentes de obtención

CARBÓN



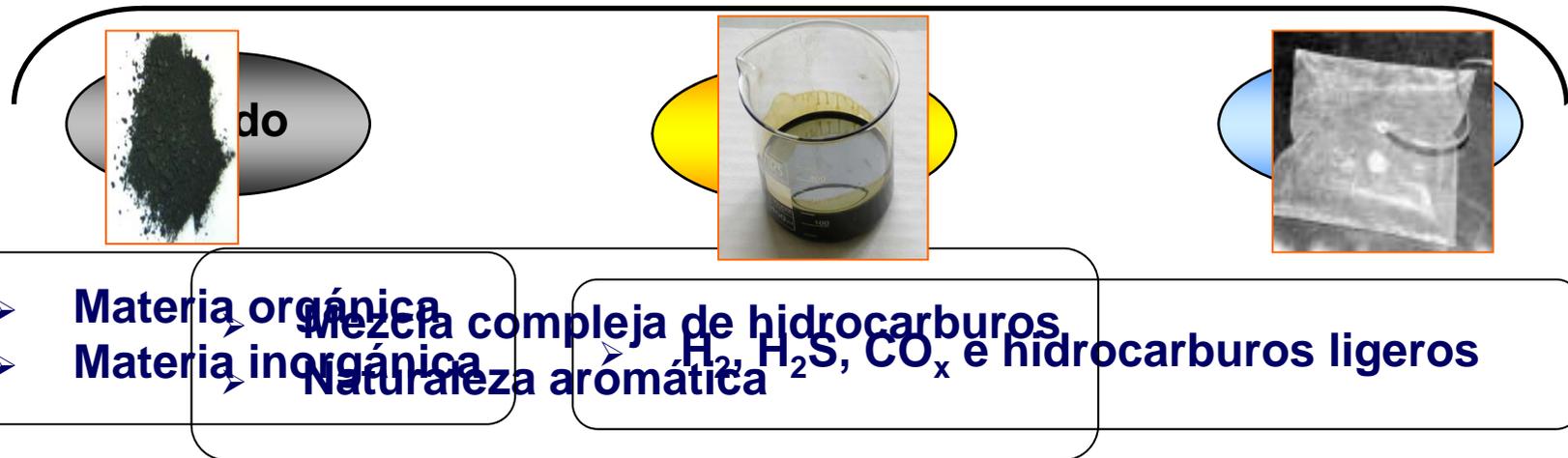
El **carbón** es un mineral de origen orgánico, de color negro y combustible, y muy rico en el elemento químico carbono.

Fuentes de obtención



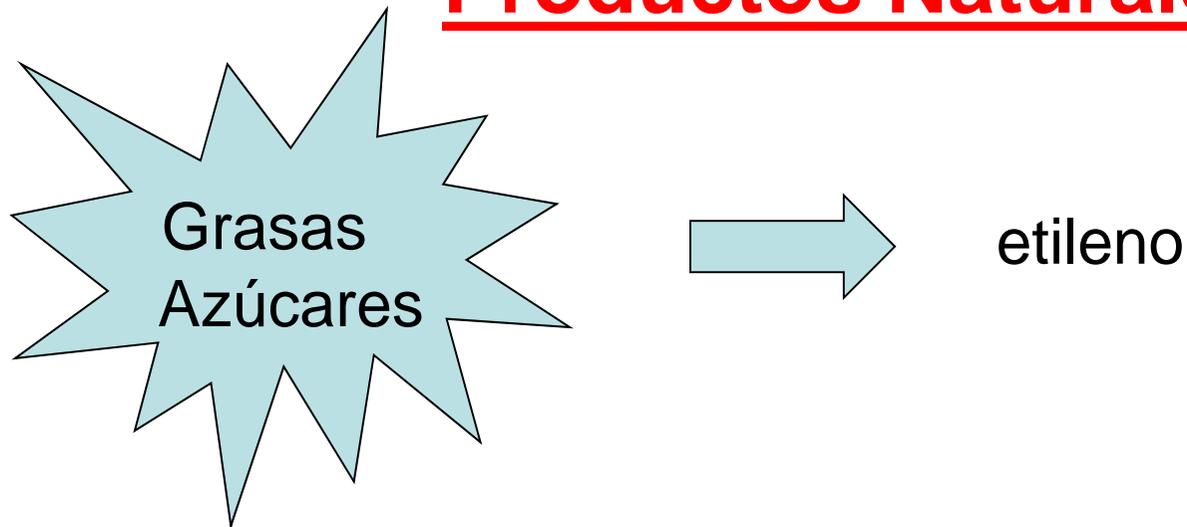
PIROLISIS

- **Degradación térmica** del material bajo atmósfera inerte
- Proceso **versátil, sencillo y eficaz**
- Permite una **recuperación material**



Fuentes de obtención

Productos Naturales



Actualmente bajo % de Productos Químicos

Futuro, a medio o largo plazo, pueden constituir “una alternativa” a las fuentes de materias primas no renovables.

Fuentes de obtención:

La petroquímica

Comienzos:

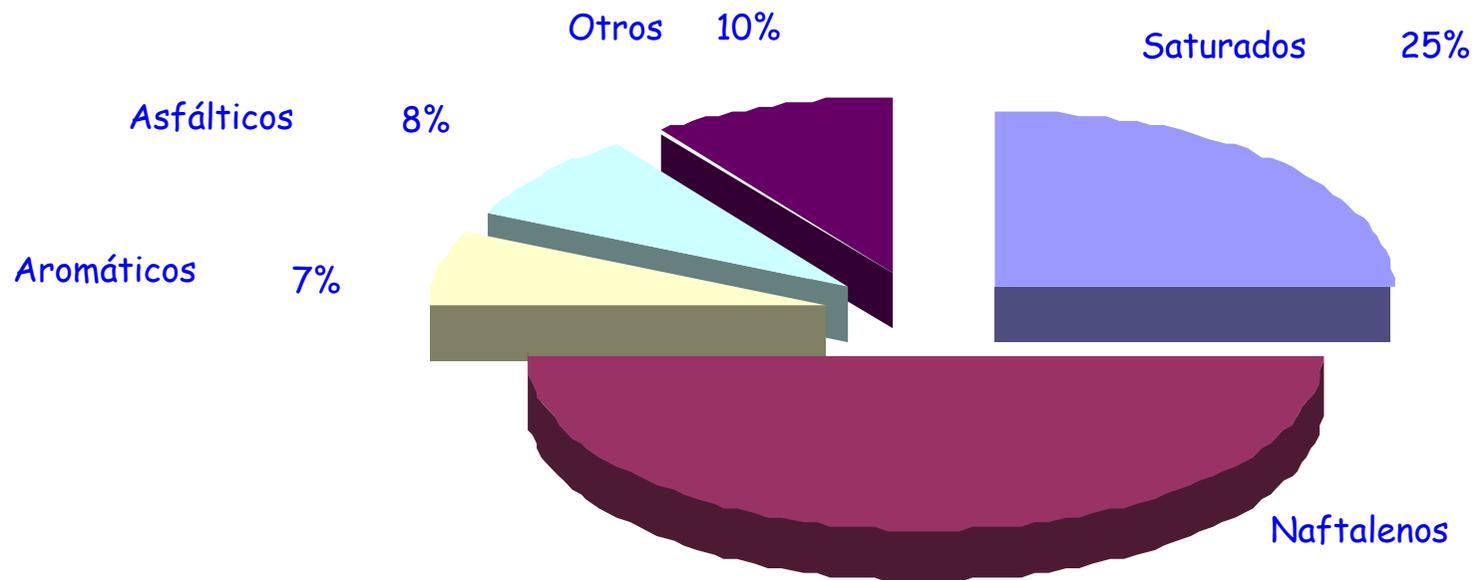
Años 20 en EEUU

Característica principal:

Versatilidad y adaptabilidad al mercado

¿Qué es el petróleo?

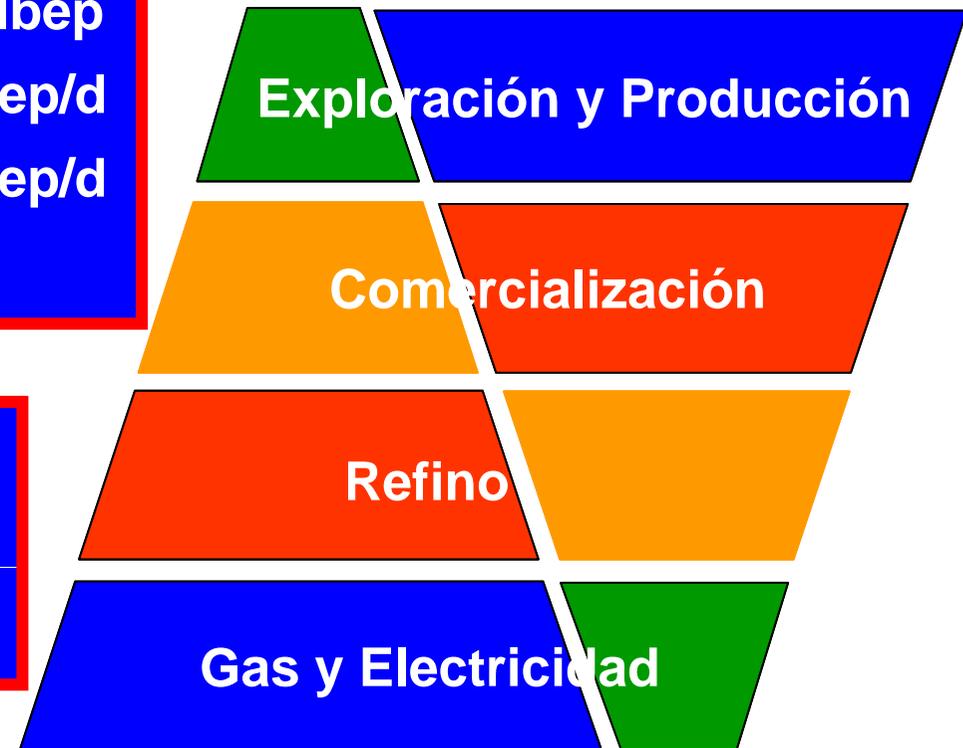
Una mezcla compleja de hidrocarburos cuyo origen se debe a la **descomposición de plantas y animales**.



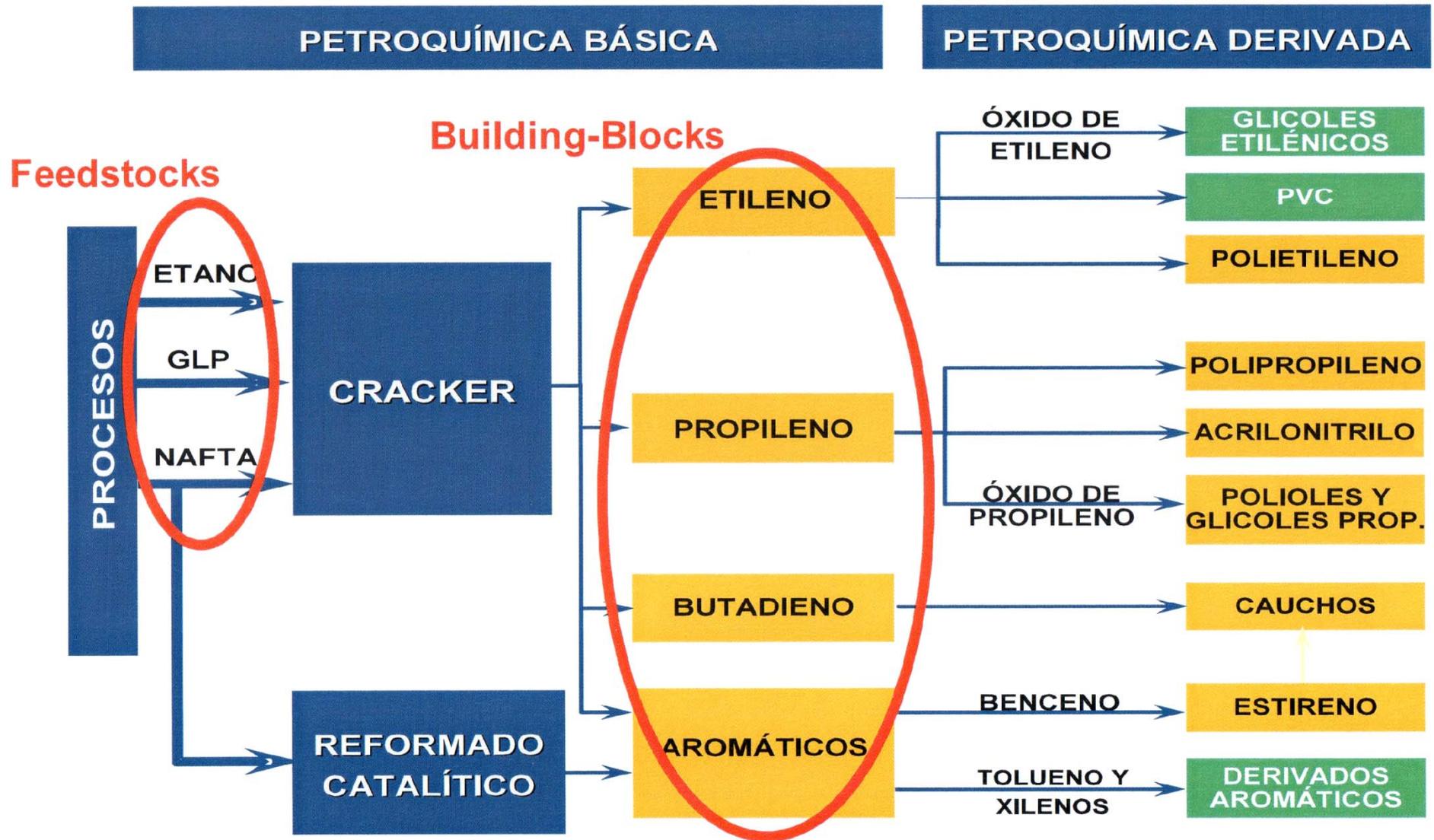
La petroquímica

Nº empleados	30.000	
Reservas Totales	5.400	MMbep
Producción Total	1.150	Mbep/d
Capacidad Refino	1.200	Mbep/d
N. Gasolineras	7.000	

8º En Reservas
8º En Producción Petróleo y Gas
7º En Capacidad Refino



Descripción del sector petroquímico



Refinerías: Localización y Logística

CAPACIDAD de REFINO (Millones toneladas de crudo / año)	
CASTELLÓN (BP)	6.0
SAN ROQUE (CEPSA)	11.0
HUELVA (CEPSA)	5.0
TENERIFE (CEPSA)	4.5
Total otros	26.5
REPSOL:	
BILBAO	11.0
CARTAGENA	5.4
A CORUÑA	6.0
PUERTOLLANO	7.5
TARRAGONA	9.4
Total REPSOL	39.3



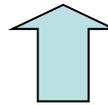
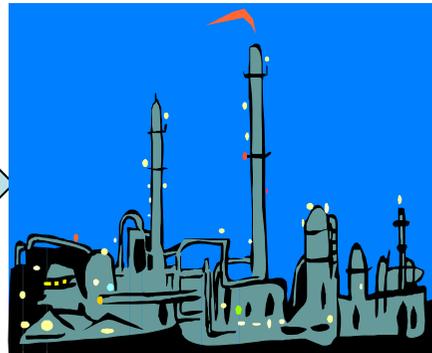
¿Qué es el Refino?



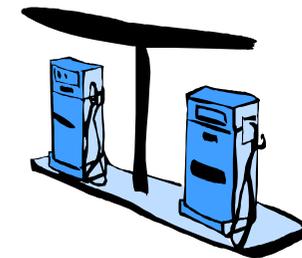
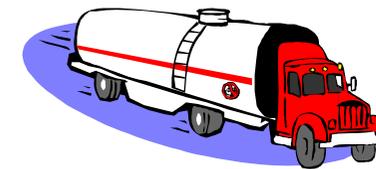
Selección de crudos y otros productos



Esquema de refino



Modificaciones Proceso

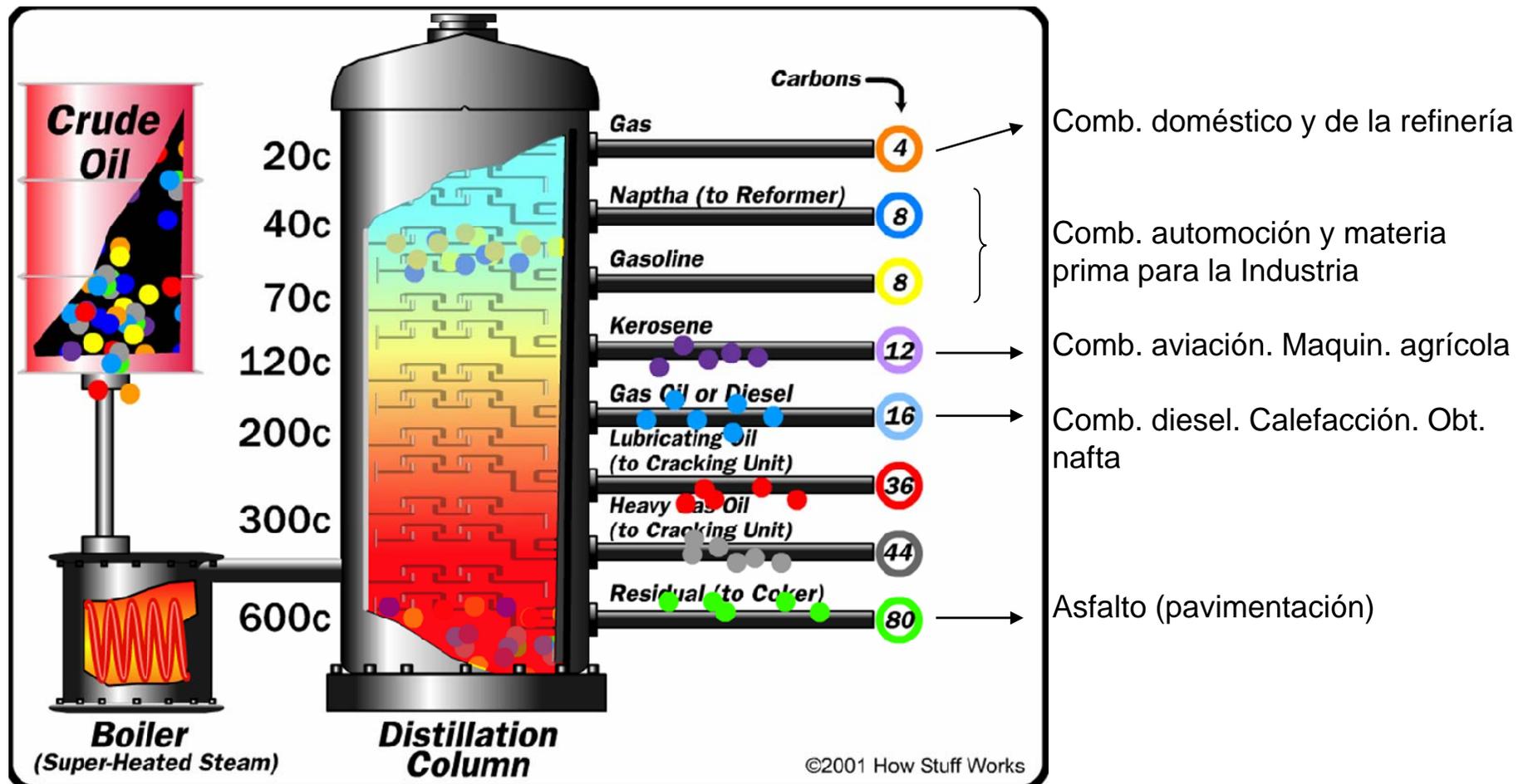


Mercado Nacional y Exportación

Procesado del petróleo

Separar los distintos componentes del crudo de petróleo

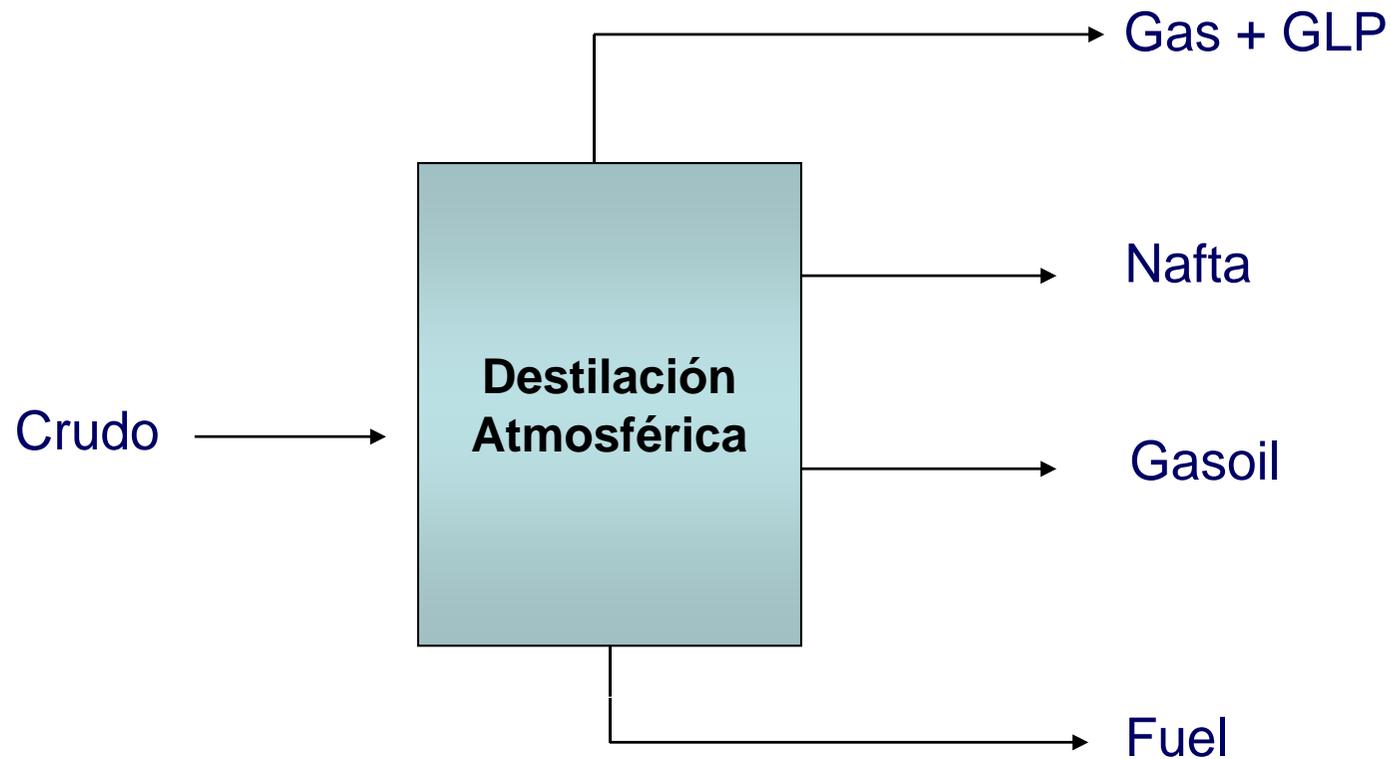
Fraccionamiento: destilación por la que se puede separar las fracciones de los productos de masas moleculares semejantes



Esquemas de Refino



Topping no se realiza a más de 450 °C



¿Qué?

A T_{amb} y P_{atm} se encuentran en estado gaseoso pero cuando son sometidos a una presión relativamente baja pasan a estado líquido, lo que permite almacenarlos en botellas y depósitos. Esta característica facilita su almacenamiento y transporte.

Gases Licuados del Petróleo (GLP)

¿Quién?

Propano C_3H_8

Butano C_4H_{10}

NOTA

Un 60% del GLP mundial proviene de pozos de Gas Natural, porcentaje que irá incrementándose en el futuro frente a su contribución de los destilados de refinería.

Gases Licuados del Petróleo (GLP)

**El propano y butano
no se comercializan puros.
Se comercializan mezclas**

Propano comercial: 80 % C3

Butano comercial: 80 % C4

Mezcla de automoción:

- Autobuses: 65 % C3
- Coches: 70 % C4

El suministro de GLP hasta el cliente

Los GLP viene en barcos gaseros o proceden de los destilados de la refinería
Se transportan hasta las factorías primarias

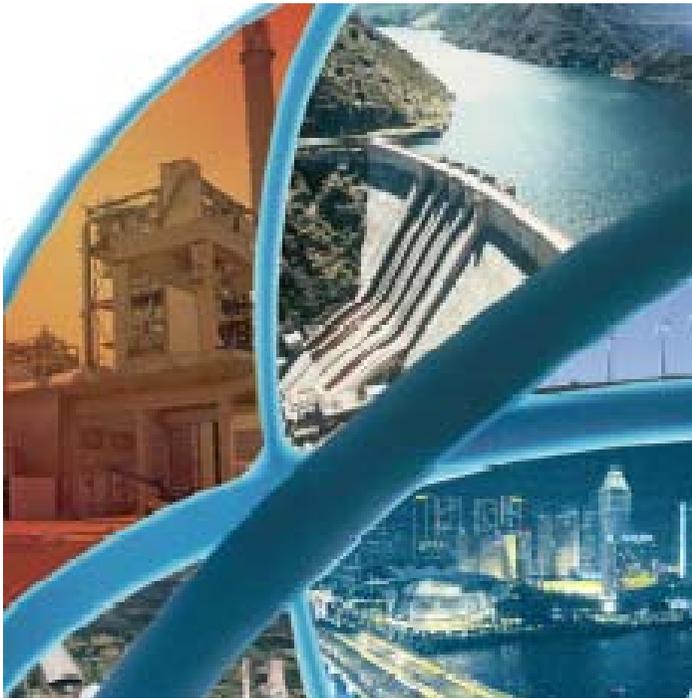
Desde las **factorías primarias** se lleva el gas por tren o cisterna
a las **factorías secundarias** en el interior de la península

Se suministra en cisternas
a los centros de almacenamiento de los clientes

Clientes de Granel y
Automoción: el centro de
almacenamiento está en su
propiedad y sólo les
suministra a ellos

Clientes de Canalizado y
Poblaciones: el centro de
almacenamiento está en una
zona común y suministra a
varios usuarios

ELECTRICIDAD



La dependencia exterior alcanzó en 2006 el 85,1% frente a la media de la UE-25 que es del 56,2%,



www.unesa.es

ENERGÍA PRIMARIA

Previsiones de consumo de Energía Primaria en España

	2005		2007		2011		% 2005/07 anual	% 2007/11 anual	% 2005/11 anual
	ktep	estruct. %	ktep	estruct. %	ktep	estruct. %			
CARBON	21.350	14,6	19.198	12,5	13.956	8,5	-5,2	-7,7	-6,8
PETROLEO	72.476	49,6	73.690	47,9	74.553	45,3	0,8	0,3	0,5
GAS NATURAL	29.076	19,9	32.147	20,9	40.530	24,6	5,1	6,0	5,7
NUCLEAR	15.001	10,3	15.874	10,3	15.145	9,2	2,9	-1,2	0,2
ENERGIAS RENOVABLES	8.402	5,7	13.036	8,5	20.552	12,5	24,6	12,1	16,1
SALDO ELECTR. (Imp.-Exp.)	-117	-0,1	0		0				
TOTAL	146.188	100,0	153.945	100,0	164.735	100,0	2,6	1,7	2,0

Metodología: AIE
Fuente: Revisión 2005-2011 de la Planificación de los Sectores de Electricidad y GAS. SGE. (MITYC).

Definición de energía primaria: es la energía contenida en los [combustibles](#) crudos y otras formas de energía recibidas por un sistema como una entrada al sistema

ELECTRICIDAD

Balance de Energía Eléctrica Total en España

Datos provisionales Concepto	Millones de kWh		
	2005	2006	% variación
Producción del Régimen Ordinario (1)			
Hidroeléctrica	19.169	25.781	34,5
Termoeléctrica	150.998	150.412	-0,4
Termoeléctrica nuclear	57.539	60.110	4,5
Total Régimen Ordinario	227.706	236.303	3,8
Producción del Régimen Especial (1)			
Renovables y residuos	30.764	31.051	0,9
Cogeneración y tratamiento de residuos	36.244	34.674	-4,3
Total Régimen Especial	67.008	65.725	-1,9
Producción bruta total	294.714	302.028	2,5
Consumos propios	12.828	12.327	-3,9
Producción neta	281.886	289.701	2,8
Consumo en bombeo	6.358	5.399	-15,1
Saldo internacional	-1.343	-3.151	–
Energía disponible para mercado	274.185	281.151	2,5
Pérdidas en transporte y distribución .	21.068	21.708	3
Consumo neto (2)	253.117	259.443	2,5

(1) Estimación a 20-12-2006 .

(2) Incluye una estimación del autoconsumo del Régimen Especial.

Fuentes: UNESA y REE. (UNESA Avance 2006)

ELECTRICIDAD

INCREMENTO DEL CONSUMO ELÉCTRICO.

Consumo neto en España en el año 2005 aumenta el 4,4% respecto al año anterior.



Desde 1997, el crecimiento acumulado del consumo se sitúa en el 54%.

Potencia eléctrica instalada total: 79.051 MW
un incremento del 10% en relación con el año anterior.

Debido al:

- Ciclo económico expansivo
- Equipamiento eléctrico

ELECTRICIDAD

1. Existe la necesidad de la reducción de emisiones de los gases de efecto invernadero (Protocolo de Kioto).
2. Está aumentando el precio del combustible.
3. Se generan conflictos geopolíticos

FIN DE LA EXISTENCIA DE MATERIAS PRIMAS ENERGÉTICAS BARATAS

Se requiere:

1. La diversificación amplia y equilibrada en función de la tecnología
2. La tecnología tradicional es necesaria:
 - aportan seguridad de suministro
 - estabilidad al sistema eléctrico en su conjunto



Protocolo de Kioto

hacer frente al cambio climático

EL PROTOCOLO DE KIOTO

El **objetivo** es reducir en un 5,2% las emisiones de gases de efecto invernadero en el mundo, con relación a los niveles de 1990, durante el periodo 2008-2012.

Especialmente, que los países industrializados reduzcan las emisiones originadas por las actividades humanas:

- dióxido de carbono (CO₂)
- metano (CH₄)
- óxido nitroso (N₂O)
- hidrofluorocarbonos (HFC)
- perfluorocarbonos (PFC)
- hexafluoruro de azufre (SF₆)

EL PROTOCOLO DE KIOTO

Este Protocolo fue firmado en Diciembre de 1997 dentro de la Convención Marco sobre Cambio Climático de la ONU (UNFCCC).

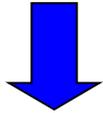
Para que el acuerdo haya entrado en vigor, ha sido necesario que 55 naciones que representan el 55% del total mundial de las emisiones de gases de efecto invernadero lo hayan ratificado.

En la actualidad 129 países lo han ratificado, lo que supone más del 61% de las emisiones.



EL PROTOCOLO DE KIOTO

Permite el **comercio de emisiones**.



compra-venta de derechos de emisiones de gases de efecto invernadero, entre países que tengan objetivos establecidos dentro del Protocolo de Kioto, que son los países industrializados.

.

EL PROTOCOLO DE KIOTO

El **Mecanismo para un Desarrollo Limpio** ofrece a los gobiernos y empresas de los países industrializados, la posibilidad de *transferir tecnologías limpias* a países en desarrollo, mediante inversiones en proyectos de reducción de emisiones o sumideros, *recibiendo en compensación derechos de emisión* que servirán como suplemento a sus emisiones permitidas.

En cuanto a la **Aplicación Conjunta**, es un programa que permite a los países industrializados *cumplir parte de sus obligaciones de recortar las emisiones de gases de efecto invernadero financiando proyectos que reduzcan las emisiones en otros países industrializados*.

Parte	Compromiso cuantificado de limitación o reducción de las emisiones (% del nivel del año o período de base)
Alemania	92
Australia	108
Austria	92
Bélgica	92
Bulgaria*	92
Canadá	94
Comunidad Europea	92
Croacia*	95
Dinamarca	92
Eslovaquia*	92
Eslovenia*	92
España	92
Estados Unidos de América.....	93
Estonia*	92
Federación de Rusia*	100
Finlandia	92
Francia	92
Grecia	92
Hungría*	94
Irlanda	92
Islandia	110
Italia	92
Japón	94
Letonia*	92
Liechtenstein	92
Lituania*	92
Luxemburgo	92
Mónaco	92
Noruega	101
Nueva Zelanda	100
Países Bajos	92
Polonia*	94
Portugal	92
Reino Unido de Gran Bretaña e Irlanda del Norte ..	92
República Checa*	92
Rumania*	92
Suecia	92
Suiza	92
Ucrania*	100

* Países que están en proceso de transición a una economía de mercado.

CUMPLIMIENTO DE LOS COMPROMISOS DEL PROTOCOLO DE KIOTO EN PAÍSES DE LA UE-15

	Objetivo 2008-2012 (*) (%)	Año 2003 (**) (%)
Alemania.....	-21,00	-18
Luxemburgo.....	-28,00	-16
Reino Unido.....	-12,50	-13
Suecia	4,00	-2
Francia.....	0,00	-2
Dinamarca	-21,00	7
Holanda	-6,00	1
Bélgica.....	-7,50	1
Finlandia	0,00	22
Austria	-13,00	17
Italia.....	-6,50	11
Grecia.....	25,00	26
Irlanda	13,00	26
España.....	15,00	42
Portugal.....	27,00	37
UE-15.....	-8,00	

(*) Objetivo de emisiones a alcanzar como promedio en el período 2008-2012 respecto a los niveles del año 1990. Estas cifras resultaron de una redistribución interna en seno de la UE, del objetivo general del -8 % que figuraba en el Protocolo al firmarse.

(**) Desviación en el año 2003 respecto a las emisiones del año 1990.

Fuente: Elaboración propia, con datos de UNFCCC (Emisiones con exclusión del sector uso y cambio de uso de la tierra, y silvicultura).

Acuerdo sobre programa de reducción de gases de efecto invernadero antes de fin de 2009

Más de 160 países, el viernes 4 de abril de 2008

La *industria del transporte mundial* es responsable de cerca del 3% de las emisiones de gases de efecto invernadero.

Una declaración que promete examinar la manera de limitar y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero emitidas a la atmósfera **por aviones y barcos**.

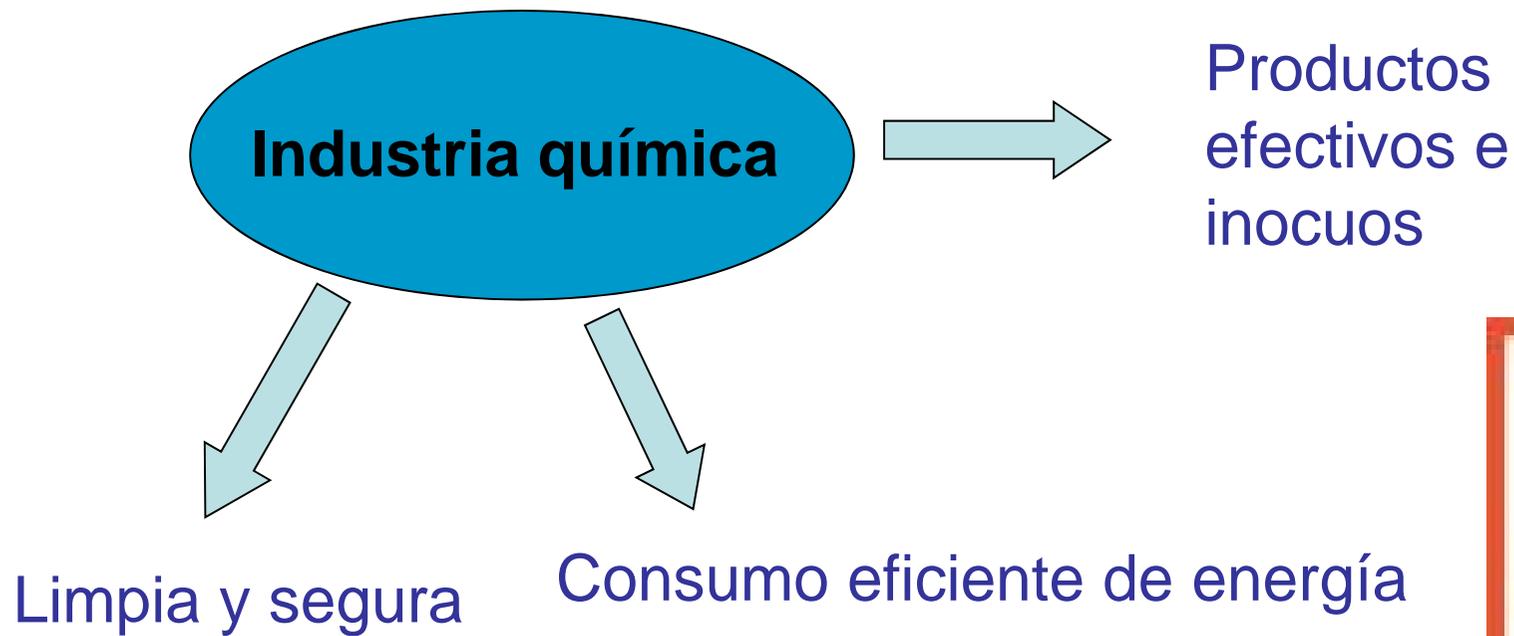
FUTURO

Química Sostenible



DESARROLLO SOSTENIBLE

Desarrollo de procesos ambientalmente benignos



BIBLIOGRAFÍA

Productos Químicos Orgánicos Industriales.
Volumen 1. Materias primas y fabricación.
Volumen 2. Tecnología, formulaciones y usos.
Harold A. Wittcoff, Bryan G. Reuben.

Industrial Organic Chemicals. Harold A. Wittcoff,
Bryan G. Reuben, Jeffrey S. Plotkin.

www.feique.org/comunica/rad0307.pdf

www.foronuclear.org

Consejo Europeo de la Industria Química (CEFIC), EUROSTAT,
Instituto Nacional de Estadística, Dirección General de Aduanas,
Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, y elaboración propia.