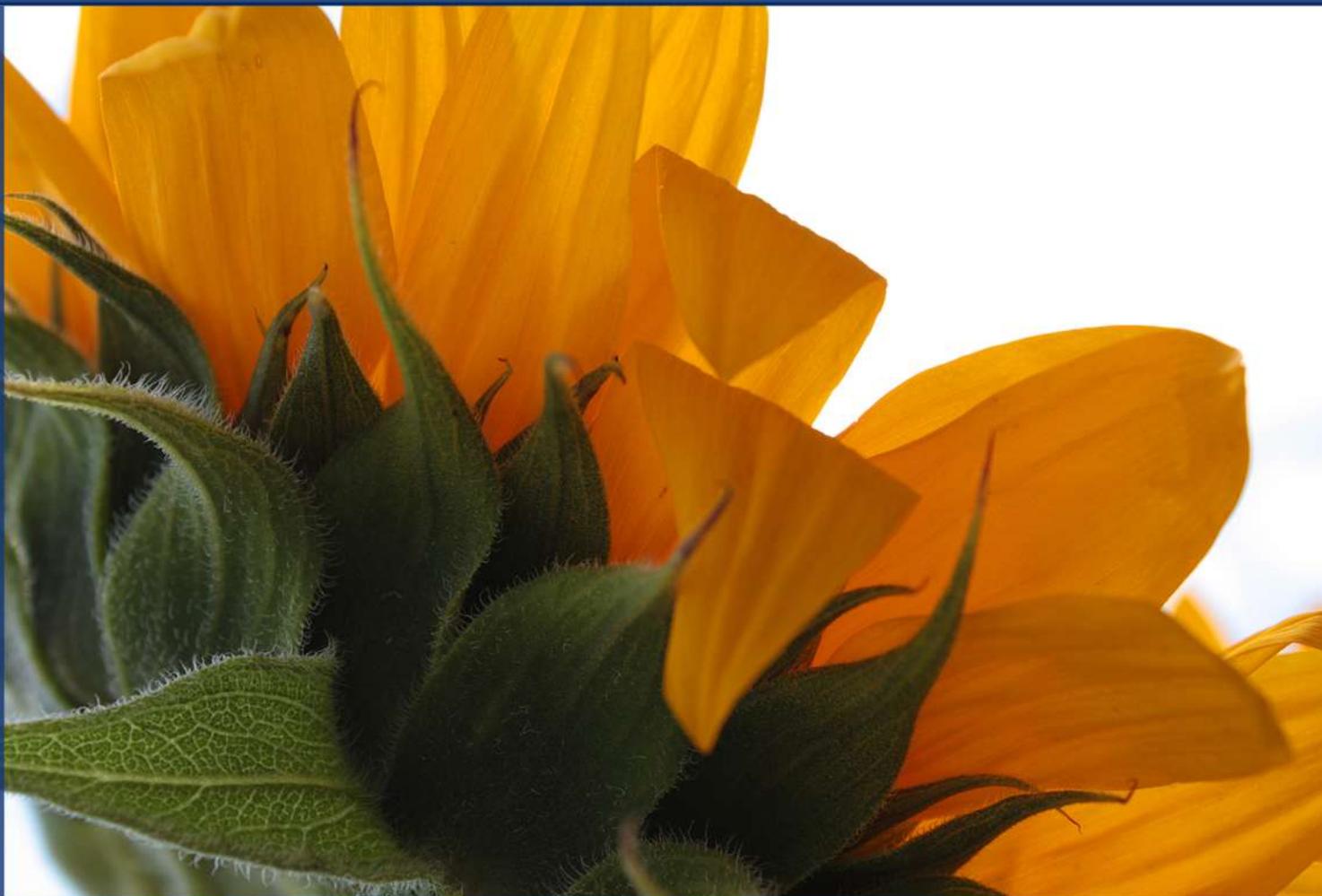


# CONSUMOS ENERGÉTICOS MERCOSUR

Secretaría de Energía



Título original de la obra:  
Consumos Energéticos Mercosur  
Copyright (C) 2003  
Secretaría de Energía – República Argentina

## Índice

<b>CONSUMOS ENERGÉTICOS MERCOSUR .....</b>	<b>3</b>
CAP.1: METODOLOGÍA Y ROTEIRO .....	5
CAP.2: EVOLUCIÓN SECTOR INDUSTRIAL.....	7
CAP.3: PROCESOS SUSTITUCIÓN ENERGÉTICA .....	12
CAP.4: SECTOR CEMENTO .....	17
<i>Comercio Exterior</i> .....	29
<i>Compras de Insumos</i> .....	33
<i>Venta de Productos</i> .....	34

## CONSUMOS ENERGÉTICOS MERCOSUR

### Nota Introductoria

El presente trabajo fue elaborado con la coordinación del Representante Argentino ante la Comisión de Incidencias Energéticas del SGT N°9 de Mercosur.

Participaron del mismo los siguientes profesionales: Azpiazu Daniel, Crespo Armengol Eugenia, Gallo Carlos, Lifschitz Edgardo, Sellan Pablo y Tomasenía Antonio; actuando como asistencia técnica: Arza Valeria, Chapperon Verónica, Monasterio Paola y Nogueira Ariel.

Dado que su objetivo central es realizar un análisis comparativo de la incidencia que en el costo final del producto tiene la energía, para un conjunto de sectores seleccionados, a fin de detectar las asimetrías existentes sectorialmente entre los cuatro países, se considera de suma importancia que la información a partir de la cual se infieren dichas asimetrías y por tanto se realizan las recomendaciones para su superación, sea lo más actualizada posible.

En este sentido y dado que los datos utilizados en la elaboración del presente estudio se refieren al período 1980-91. Sería necesario realizar una actualización de los mismos para los sectores más relevantes, teniendo en cuenta los cambios producidos en los precios relativos de los energéticos y en muchos casos en las funciones de producción sectorial que han originado importantes procesos de sustitución de fuentes.

Esta actualización permitirá sin duda ajustar las recomendaciones que en materia de superación de las asimetrías existentes se planteen, logrando la adopción de medios más equilibrados.

Lic. Omar Arza

Director Uso Racional de la Energía

Secretaría de Energía

### Introducción

El presente trabajo ha sido elaborado de acuerdo con la metodología aprobada por la Comisión de Incidencias Energéticas de Mercosur (Roteiro de Orientação).

Dicho Roteiro contempla la totalidad de los puntos que deben ser tratados en el informe, la estructura de presentación, el contenido de cada uno de los sectores, los cuadros básicos a ser presentados y la valoración de poderes caloríficos de los energéticos utilizados por cada uno de los sectores analizados.

Los sectores fueron seleccionados fundamentalmente en base al criterio de transabilidad de los productos en el mercado del Mercosur.

La Coordinación General del Trabajo la realiza la República Federativa del Brasil. A partir de los informes Nacionales producidos por cada país, elaborará un Informe Cuatripartito.

Dicho documento permitirá evaluar el consumo energético en cada uno de los sectores y/o productos estudiados y realizar un análisis comparativo de la incidencia energética en el costo final y en el valor agregado de cada uno de dichos productos, en los países del Mercosur.

Por otra parte, tendrá consideraciones respecto de la disponibilidad de insumos energéticos en cada país, la factibilidad de efectuar sustituciones entre fuentes y desarrollar mecanismos para una utilización más eficiente de la energía a fin de atenuar las asimetrías existentes.

Finalmente, el Informe Cuatripartito incluirá comentarios acerca de las alternativas tecnológicas existentes para cada uno de los sectores analizados que permitan aprovechar las ventajas de la integración económica.

El informe Nacional de la República Argentina que sigue a continuación incluye en el Capítulo 1 la metodología utilizada en el mismo según los criterios acordados por la Comisión Cuatripartita; en los capítulos 2 y 3 un análisis de la evolución del sector industrial argentino de los procesos de sustitución energética operados en los últimos años; en los capítulos 4 a 19 se realiza un enfoque cuantitativo sobre la conformación de cada sector analizando su estructura empresarial, la evolución histórica durante el último decenio, los niveles de producción, su participación frente al comercio exterior, su competitividad internacional, los consumos específicos de energía tanto totales como por las principales fuentes energéticas y las respectivas estructuras de costos por sector de actividad para el período 1980-89; en el capítulo 20 se encuentran las síntesis ejecutivas de cada uno de los sectores analizados. Finalmente en el Capítulo 21 se encuentran las conclusiones generales del trabajo.

## CAP.1: METODOLOGÍA Y ROTEIRO

### Metodología Utilizada y Roteiro de Orientación

#### 1. Metodología

Se utilizó la encuesta industrial de 1986 expandida (INDEC) como información básica, complementada con la matriz de insumo-producto de 1984 y la encuesta industrial de 1990 (INDEC).

Determinación de la producción física de los sectores estudiados:

El análisis se realizó tomando como universo 18 sectores o productos constituidos todos ellos por actividades industriales. Se agruparon las actividades, en primer término, según la clasificación internacional industrial uniforme (CIIU) abierta a cinco dígitos. Quedaron determinados de ese modo los siguientes agrupamientos: pescado, lácteos, aceites, cerveza y cemento. La pasta celulósica y el papel fueron agrupados a cuatro dígitos. Los textiles se trataron en dos grandes grupos: algodónero y lanero, constituido cada uno de ellos por las correspondientes actividades desagregadas a cinco dígitos, desde la primera industrialización hasta la etapa de tejidos.

Las restantes actividades consideradas en el trabajo, corresponden a productos o conjuntos de productos que forman parte de actividades que a nivel de cinco dígitos aparecen compartidas con otras. Tal es el caso de: frigoríficos, cloro-soda, etileno, amoníaco-urea, envases de vidrio, vidrio plano, sanitarios, siderurgia, ferroaluminaciones y aluminio. Las mismas requirieron una apertura de la clasificación a cinco dígitos de la información muestral de 1986, para identificarlos precisamente.

Las producciones físicas correspondientes a los agrupamientos mencionados fueron contrastadas con información extracensal perteneciente al año 1986 proveniente del Banco Central y de las siguientes fuentes empresariales: Instituto Petroquímico Argentino, Federación de Industriales Textiles de Argentina, Instituto Argentino de Siderurgia, Centro de Industriales Siderúrgicos, Asociación Argentina de Celulosa y Papel, Centro de Industriales Cerveceros, Junta Nacional de Carnes, Cámara de la Industria Aceitera.

Las fuentes mencionadas se utilizaron también para construir las series físicas, 1980-1991.

#### Cálculo del valor bruto de la producción

Se obtuvo a partir de información del valor bruto de producción del Banco Central para las actividades desagregadas a cuatro y cinco dígitos. Los agrupamientos con mayor desagregación fueron calculados en base al índice de precios mayoristas del INDEC. Estos datos permitieron ajustar los valores monetarios de la encuesta de 1986 y elaborar las series del VBP 1980-1991.

Se obtuvo a partir de información del valor bruto de producción del Banco Central para las actividades desagregadas a cuatro y cinco dígitos. Los agrupamientos con mayor desagregación fueron calculados en base al índice de precios mayoristas del INDEC. Estos datos permitieron ajustar los valores monetarios de la encuesta de 1986 y elaborar las series del VBP 1980-1991.

A los fines del análisis se asumió que el valor agregado representa una proporción fija en toda la serie según la participación que le corresponde en el VBP del año 1986.

El cálculo del consumo aparente se obtuvo a partir de la diferencia entre la producción física y el saldo físico de la balanza comercial.

No se realiza la evolución del consumo aparente en términos monetarios pues no da cuenta con datos confiables en términos de precios a nivel oficial como para transponer las series en moneda constante.

### Obtención de los consumos energéticos

Salvo siderurgia, ferroalineaciones, que provienen de elaboraciones realizadas por el Instituto Argentino de la Siderurgia y cemento que proviene de la Cámara correspondiente, los restantes sectores se obtuvieron de la muestra de 1986 la cual fue complementada con la información accesible tanto de publicaciones especializadas como de informes calificados. Las series de consumos energéticos (1980-1991) en TEP se calcularon manteniendo los consumos específicos constantes – con la excepción de siderurgia y ferroalineaciones – y modificando las proporciones relativas entre gas, fuel oil y electricidad según la tendencia reflejada por el balance energético industrial una vez deducidos los consumos energéticos de siderurgia y ferroalineaciones.

Estimación de los valores monetarios correspondientes a los consumos energéticos (costo total de la energía).

Se estimaron los valores a partir de los precios de la energía pagados por los sectores según la encuesta de 1986. Estos valores fueron actualizados según las tarifas a precios corrientes actualizados por el índice de precios al consumidor –base de 1991=100- y se expresaron luego en dólares de diciembre de ese año.

No existe información disponible sobre consumos energéticos por etapa de proceso en ninguno de los sectores realizados. Los consumos energéticos físicos por uso no pueden ser suministrados por carecer de información disponible en el país.

### Cálculos de las estructuras de costos

Estas fueron estimadas a partir de la encuesta de 1986 y actualizadas con información proveniente de todas las fuentes arriba mencionadas para obtener valores correspondientes al año 1991.

### Precios en los productos

No se dispone de información sobre precio de cada producto a nivel local. Sin embargo en los informes sectoriales se encuentran los precios de importación y exportación por país de destino (esta información no fue solicitada en el Roteiro).

### Estructura de compras y ventas

Se adjunta además la estructura de compras y ventas de la mayoría de los sectores analizados obtenida a partir de la matriz de I/O (esta información tampoco fue solicitada en el Roteiro).

### Limitaciones del trabajo

La principal limitación proviene de contar, fundamentalmente, con información correspondiente a un punto en el tiempo (1986), complementada con información más agregada de 1984 y 1990. Con la excepción hecha de siderurgia, ferroalineaciones y cemento. Este hecho motivó que los consumos de los años intermedios y las proporciones según fuente, se hayan estimado. Los primeros, como proporción fija de la producción y, los segundos, aplicando la tendencia que siguieron durante el período, las sustituciones de unas fuentes por otras para el total de los sectores en cuestión.

Las estimaciones de consumos energéticos, presentan, por otra parte, las limitaciones propias de haber tomado información ya elaborada, según criterios, que no coinciden necesariamente, con los requeridos con los términos de referencia del Estudio. Sin embargo estos problemas, resultaron, en gran medida solucionados.

Un elemento adicional lo constituye la fecha de finalización del análisis (1991), lo cual no sería grave si la situación económica hasta nuestros días no hubiese registrado cambios significativos.

Sin embargo, se han producido transformaciones tanto en la economía global como sectorial, tales como la apertura económica, Ley de Convertibilidad, privatización de empresas estatales y desregulación.

Estos factores influyen en todas las variables que se analizan en los estudios. Por otra parte se produjeron cambios significativos en los precios relativos.

Tales cambios afectan en mayor o menor medida, los resultados a los que se arriba en estos estudios.

### Sectores no analizados

- **Gases Químicos**

Estos productos (oxígeno y nitrógeno) están sometidos al secreto estadístico debido a que la producción decisiva no alcanza a más de 2 empresas.

Estos imposibilitaron contar con la información necesaria para elaborar el informe.

- Jugos de Manzana

No se contó con información con este nivel de desagregación.

Existía información más general que incluía jugos y frutas en general, con tecnologías y consumos energéticos muy diversos.

## CAP.2: EVOLUCIÓN SECTOR INDUSTRIAL

### La evolución del Sector Industrial

Para comprender cabalmente la causa de los cambios ocurridos en los consumos energéticos del sector, tanto en lo que se refiere al consumo final total como a la estructura de las fuentes energéticas utilizadas, consideramos necesario hacer una breve descripción de la evolución del sector, a nivel agregado.

A fines del siglo pasado comienza una incipiente industrialización, en correspondencia con la masiva inmigración europea de esos años.

Surgen las actividades metalmecánicas que acompañan el tendido de las vías férreas y el mantenimiento del material rodante. En vísperas de la primera guerra mundial se incorpora la actividad frigorífica y tareas asociadas.

En la década del '20 se produce un claro aumento y diversificación de la producción industrial: cobra importancia la producción de papel, imprenta, hilados y tejidos, productos químicos y farmacéuticos, aceite, vidrios, metales y maquinarias.

En los últimos años de la década del '30 se produce una importante radicación de capitales extranjeros, principalmente en las ramas químicas, metales y artefactos eléctricos.

Ya para esta época el producto bruto industrial iguala al agropecuario.

En la década de la postguerra (1945-1955) el número de establecimientos industriales casi se triplica mientras que el personal ocupado no llega a duplicarse.

En una primera etapa, la política de sustitución de importaciones se caracterizaba por originar una industria liviana, poco tecnificada y mano de obra intensiva. La segunda etapa de este proceso de sustitución de importaciones comienza en 1955 y se caracteriza por el crecimiento de la industria pesada y semipesada (electrónica, metalúrgica, siderúrgica, etc.)

Este proceso de desarrollo vía sustitución de importaciones quedó inconcluso a partir de mediados de la década del '70, produciéndose luego importantes cambios estructurales. Crece la participación de las actividades productoras de insumos intermedios (siderurgia, aluminio, química básica y petroquímica y pasta de papel) y decrecen las industrias productoras de bienes durables de consumo y bienes de capital.

En el siguiente cuadro se muestra la evolución de la participación del sector industrial en el PBI. Puede verse como el crecimiento sostenido que se registra desde 1960 alcanza su máxima participación en 1975 para luego comenzar a decrecer hasta niveles inferiores a los de 1960.

Año	1960	1965	1970	1975	1980	1985	1986	1987	1988	1989	1990
%	23.6	26.0	27.0	27.8	24.8	22.5	24.1	23.5	22.5	21.9	20.7

Al analizar la evolución del valor agregado por grupos de industrias, se observa que las actividades menos afectadas por la recesión industrial posterior a 1979 son las que producen insumos intermedios, gracias a sus posibilidades de exportación.

**Evolución de la estructura industrial en función del Valor Agregado (%)**

Ramas Industriales	1975	1980	1985	1990
31. Alimentos, Bebidas y Tabaco	22.4	20.7	24.8	26.1
32. Textiles y Cueros	13.9	12.7	11.6	12.8
33. Madera y Muebles	2.8	2.6	1.9	1.5
34. Papel e Imprenta	5.3	5.0	6.0	5.9
35. Industrias Químicas	18.6	19.7	25.3	26.7
36. Minerales no Metálicos	5.0	4.5	3.2	3.8
37. Industrias metálicas básicas	6.6	6.1	5.8	6.1
38. Maquinas y Equipos	25.4	28.8	21.6	17.1
39. Otras Ind. Manufactureras	0.0	0.0	0.0	0.0
TOTAL	100	100	100	100

Los ejemplos más destacados de este comportamiento se pueden encontrar en las industrias químicas y las metálicas. El consumo energético sectorial

Existe una estrecha relación entre el crecimiento del producto y del ingreso (acompañados de una rápida diversificación de las actividades sociales) y el aumento de la industrialización, con el uso de la energía, la mecanización y la electrificación.

Durante el proceso de motorización y energezación de la industria, en sustitución de la fuerza animada característica de la primera etapa de la manufactura, el consumo energético crece en forma acelerada.

La evolución de la motorización señalada respecto de la mano de obra industrial ocupada alcanzó 9HP en 1990.

Sin embargo, los cambios tecnológicos provocan una disminución de los consumos específicos. Esto ocurre más marcadamente en las industrias de proceso continuo como metalurgias, cemento, pasta y papel, petroquímica básica y producción de electricidad.

A la nivelación de la intensidad energética (cantidad de energía consumida por unidad de producto) sucede el descenso del consumo unitario de energía, aunque los cambios estructurales en el sector llegan a neutralizar el efecto señalado.

El consumo energético, así como también la estructura de fuentes que lo acompañó estuvo estrechamente asociado al nivel en la evolución del sector y a los cambios experimentados en las funciones de producción y en los precios.

El predominio de ciertas ramas contribuyó a modificar los niveles de consumo, así como también la penetración de algunos energéticos.

La transformación generada en el sistema productivo y las modificaciones incorporadas en su base técnica, fundamentalmente las dinámicas fueron modificando las tendencias en las magnitudes y los usos energéticos.

Hasta mediados de la década del '70 se observa un sostenido ascenso de la actividad industrial. Tanto del valor agregado como los índices de volumen físico muestran una tendencia creciente hasta 1974.

El crecimiento del nivel de actividad industrial fue acompañado por el crecimiento del consumo de energía pero con ritmo mucho menor.

El incremento en la actividad del sector se refleja en aumentos del VAI, de los índices del volumen de producción, del personal ocupado y del número de establecimientos y, fundamentalmente, la disminución de la capacidad ociosa instalada a uno de los niveles más bajos del período.

Este hecho trae aparejado una disminución de los consumos específicos de los productos industriales y una disminución de la intensidad energética hasta 1975.

En consecuencia se produjo un aumento del rendimiento energético principalmente en las ramas de mayor incidencia en el sector, como ser química, metalmecánica y siderurgia.

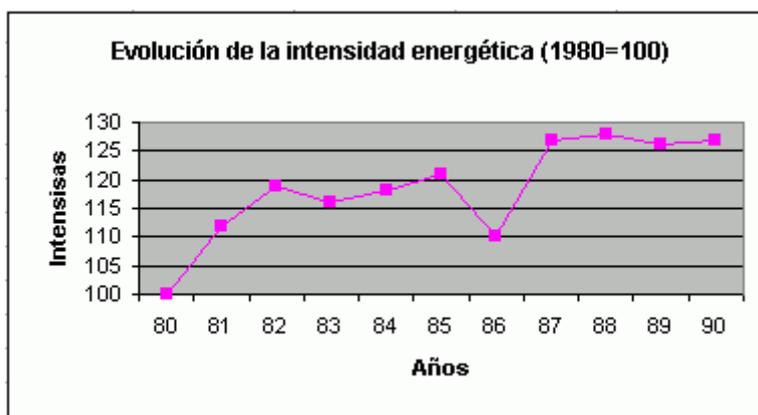
El estancamiento o caída del nivel de actividad en la mayoría de las ramas industriales que se produce a partir de 1976, llevan los índices de capacidad ociosa a valores sin precedentes.

Las ramas más afectadas dentro del marco de recesión industrial. Fueron las textiles, madera y muebles, también la de productos metálicos, maquinarias eléctricas y material de transporte. Otras ramas dispusieron de mecanismos para paliar la crisis. Subsidios, normas legales, etc. fueron algunos de los elementos que ampararon a la industria azucarera, siderúrgica, al cemento y automotriz.

La conjunción de cambios estructurales y el aumento de capacidad ociosa generan incrementos en la intensidad energética.

Durante la década del '80 continúa la recesión industrial. A pesar que el consumo energético también cae, lo hace a una tasa inferior, lo cual se explica por varias razones.

El incremento de la capacidad ociosa, el proceso de motorización – mecanización que continúa y la mayor participación de ramas energo – intensivas, genera el aumento de la intensidad. Estos efectos se ven parcialmente compensados por cambios tecnológicos en las industrias de proceso continuo como metalurgias, cemento, pasta y papel, petroquímica básica, que aumentan su participación pero disminuyen sus consumos específicos.



Si bien se trata de un proceso iniciado a comienzos de la década del '60, durante los ochenta continúa el fuerte proceso de sustitución entre fuentes, producto, de la política energética implementada desde el Estado e instrumentada a través de sus propias empresas.

El resultado de tal proceso se evidencia en la evolución de la estructura del consumo industrial por fuente.

**Evolución de la Estructura del Consumo Industrial por Fuente (%)**

Año	Electricidad	Deriv/Petróleo	GN	CM	Biomasa	Otros	Total
1980	18	26	35	0	17	5	100
1981	18	24	36	0	19	4	100
1982	18	23	36	1	17	5	100
1983	19	17	41	0	17	6	100
1984	18	20	40	1	16	5	100
1985	20	15	44	0	17	5	100
1986	20	15	45	0	16	3	100
1987	19	17	44	0	16	4	100
1988	22	12	47	0	14	5	100
1989	22	11	44	0	16	7	100
1990	24	9	45	0	17	6	100
1991	23	8	47	0	14	3	100

La información del cuadro citado demuestra algunos de los conceptos ya vertidos y da lugar a consideraciones adicionales.

En primer lugar debe destacarse el fuerte proceso de electrificación de la industria, lo cual se asienta, fundamentalmente, en transformaciones tecnológicas y en la modificación de la estructura sectorial.

Otro aspecto a destacar es que el proceso de sustitución se genera exclusivamente entre electricidad, derivados de petróleo y gas natural, ya que el resto de los energéticos mantiene su participación casi invariable durante la década.

En tercer lugar es importante hacer notar que la verdadera sustitución en usos es entre Fuel Oil y Gas Natural, donde el último toma casi la mitad de los consumos totales, mientras los derivados de petróleo alcanzan niveles inferiores a los de Biomasa.

Finalmente, es necesario remarcar que el proceso de sustitución de derivados de petróleo fue el resultado de una política que buscó alcanzar un balance energético que fuera acorde con la estructura de reservas del país, teniendo en cuenta que la misma descansa un 43% en hidroenergía, 25% en Gas Natural, 12% en petróleo, 4% en Carbón Mineral, 6% en Uranio y 10% en Biomasa y otras.

Este proceso de sustitución tuvo, además, un efecto positivo sobre el uso eficiente de la energía.

En efecto, se acepta que cada fuente energética es utilizada en los equipos industriales con una eficiencia promedio que le es propia. Es razonable suponer que dicha eficiencia tuvo una evolución favorable a lo largo del período analizado pero, a la dificultad evidente para conocer los rendimientos de los energéticos en el uso de los artefactos del pasado se supone la renovación desigual de equipos por rama industrial.

Resulta entonces legítimo intentar la respuesta a la pregunta formulada más arriba realizando el análisis en el supuesto rendimiento de utilización promedio constante para cada fuente.

Como resultado de tal ejercicio puede concluirse que la diferencia de rendimientos del Fuel Oil y el Gas Natural, a favor del segundo, da lugar a una forma concreta de uso racional de la energía (URE), si bien puede considerarse que tal proceso de sustitución ya se encuentra próximo a su punto de agotamiento. El rol de los precios

Los precios pueden contribuir, como un elemento más, en la comprensión de los consumos energéticos, su evolución, las modificaciones producidas en su estructura y su relación con el URE en el Sector Industrial.

Sobre este último punto, no pueden realizarse fuertes afirmaciones ya que los industriales han sustituido a lo largo del tiempo un combustible por otro no solamente por las ventajas de su precio, también, seguramente habrán tenido en cuenta la conveniencia técnica y económica en los cambios de equipamiento y la posibilidad de amortización de las instalaciones existentes.

Los resultados de los diferentes censos industriales indicaron a lo largo de las últimas décadas que la energía ocupó un porcentaje pequeño dentro de la estructura de costos industriales.

Es cierto que, conclusiones válidas para el conjunto del sector industrial varían marcadamente cuando el análisis se lleva a una desagregación mayor.

Sin embargo puede afirmarse (aunque siempre para el conjunto del sector) que los precios de la energía no han sido, en el pasado los principales motivantes de las sustituciones entre fuentes, ni de los cambios tecnológicos ó aún del ahorro energético.

Sí podría decirse en cambio (siempre a nivel global industrial) que los procesos de mecanización o de renovación tecnológica (buscando mejores rendimientos de producción), así como la disponibilidad de una fuente energética que ofrece beneficios operativos y mejores rendimientos (con su consiguiente ahorro energético), podrían ser las causas de las modificaciones en la estructura de consumo por fuentes.

Sin embargo no se subestimaré aquí el papel que los precios de algunos energéticos (fundamentalmente el gas natural) han jugado en la evolución de los consumos y los cambios estructurales. Si el precio del gas natural a los usuarios industriales no hubiera sido atractivo es difícil pensar que se hubiera dado la conexión de estos a los ramales y a las redes de distribución teniendo en cuenta que para lograr el acceso al gas natural se requería de una erogación relativamente significativa.

El rol de los precios en el proceso de sustitución ha estado en directa relación con el porcentaje de participación de la factura energética en los costos totales. No es de extrañar que los mayores procesos de transformación tecnológica y uso racional se hayan producido en sectores como química, siderurgia y cemento.

En la producción de calor (especialmente para la generación de vapor) en los inicios de la década del '60 competían el carbón y el fuel oil. Posteriormente, a partir de mediados de dicha década el fuel oil comenzaba a ser desplazado por el gas natural, quedando el carbón restringido a la siderurgia.

A partir de principios de los '80 el gas natural ha aumentado permanentemente su participación desplazando a los derivados del petróleo, con precios por debajo de ellos, en la mayor parte del período. En 1983 el precio de

GN era un 23% menor que el de los '60. Para ese mismo año (1983) el precio del GN representaba el 46% del precio del FO.

El proceso de electrificación ha sido permanente. La fuerza motriz eléctrica ha sustituido a la humana y a la mecánica generada con derivados de petróleo de menor rendimiento, aunque cabe señalar que no fue el precio de la electricidad el que determinó su penetración, sino factores técnicos.

Para algunos usos calóricos como por ejemplo los hornos, la electricidad brindó ventajas en cuanto a su regulación (a fin de obtener temperaturas muy elevadas o muy precisas), presentando además ahorros de energía por unidad de producto. Sin embargo sus tarifas, no puede decirse que fueron un estímulo para su penetración ya que siempre estuvieron por encima (en unidades caloríficas) de los otros energéticos.

En general el sistema de tarificación fue acompañado por un relativo deterioro en el nivel del ingreso medio de las empresas abastecedoras debido a numerosos factores, como por ejemplo: el proceso inflacionario, las resistencias a incrementos tarifarios, las distorsiones en las estructuras tarifarias, la utilización de la tarifa como instrumento de recaudación fiscal para elevar los ingresos, etc.

Como conclusión podría decirse entonces que no hubo una política de precios de los energéticos que diera señales en cuanto al URE.

Por último, podría decirse que los bajos precios del GN favorecieron la sustitución de derivados del petróleo. Se modificó la estructura de fuentes en el consumo, permitiendo la penetración de una fuente de mejor calidad y rendimiento, logrando así un aumento en la eficiencia energética.

## CAP.3: PROCESOS SUSTITUCIÓN ENERGÉTICA

### Análisis de los balances energéticos para el período de 1980-1990.

#### Introducción

El objetivo de este análisis es detectar los procesos de sustitución producidos en el período mencionado.

El análisis comprenderá los procesos de sustitución siguientes:

1. Entre fuentes a nivel del Consumo Energético Aparente
2. Entre sectores a nivel del Consumo Energético Neto Total
3. Entre fuentes energéticas primarias y secundara a nivel del consumo energético Neto Total.

Antes de efectuar los análisis mencionados, resulta conveniente definir con precisión algunos conceptos.

Por Consumo Energético Aparente se entenderá a la suma de la producción, más la Importación de Energías Primarias y Secundarias, menos las Exportaciones, Pérdidas, Energía no Utilizada y Consumos No Energéticos de Energías Primarias y Secundarias, más las Existencias Finales y menos las Existencias Iniciales de Energías Primarias y Secundarias.

De esta manera se incluyen tanto los consumos energéticos de los sectores socioeconómicos como los consumos del propio sector energético y los consumos destinados a la transformación de algunas fuentes de energía en otras fuentes de energía.

Por Consumo Energético Neto Total se entenderá a los consumos de los sectores socioeconómicos, del propio sector energético y los consumos no energéticos, tanto de fuentes primarias como secundarias.

Los Sectores de Consumo considerados serán los siguientes:

- Domésticos y Servicios: incluye los consumos de las familias urbanas y rurales en el ámbito de las viviendas y los consumos de los comercios, hospitales, escuelas, oficinas públicas, alumbrado público, provisión de agua potable, etc.
- Industrial: incluye los consumos de la Industria Manufacturera, excluidas las Refinerías de Petróleo.
- Transporte: incluye los consumos del movimiento de personas y cargas, urbano y suburbano.
- Agropecuario, Pesca y Minería: incluye los consumos del sector primario de la economía, excluidas las actividades extractivas de energía.
- Propio: incluye los consumos de fuentes primarias y secundarias como materia prima, petroquímica, o en usos como lubricación, disolución, limpieza, asfalto, etc.

La Hidroenergía se transforma de unidades eléctricas a Tep utilizando los coeficientes de equivalencia con el parque térmico existente en año que corresponde. La Energía Nuclear con un coeficiente de  $98.10^6$  Kcal por Kg de combustible nuclear.

La información utilizada para el análisis provino del Sistema de Información de la Organización Latinoamericana de Energía (OLADE); de los Balances Energéticos y de los Consumos Aparentes de la Secretaría de Energía de Argentina. Análisis de la sustitución entre fuentes a nivel del consumo energético aparente

El análisis de la estructura de consumo aparente por fuente muestra que los que están en progresión son el gas Natural, la Hidroenergía y la Energía Nuclear.

Estructura del Consumo Aparente por fuente (%)

Años	DP	CM	GN	HE	NUC	CV	TOTAL (KTEP) (1)	PBI (A1979) (2)	POBLACION (103 hab.) (3)
1980	57.4	2.4	23.5	10.6	1.4	4.7	41139	11292	27949
1981	55.5	2.1	25.1	10.6	1.7	5.	39780	10547	29344
1982	5.3	2.2	26.4	12.4	1.1	4.6	40506	10026	28744
1983	51.8	1.5	27.9	12.4	1.9	4.5	42550	10328	29150
1984	49.4	1.3	29.6	12.8	2.5	4.4	44173	10602	29561
1985	45.3	1.9	31.9	13.4	3.1	4.4	43820	101414	29978
1986	45.8	2.3	31.5	13.1	3.	4.3	45599	10706	30402
1987	45.6	2.5	30.8	13.3	3.3	4.5	47339	10939	30831
1988	43.2	2.5	37.7	9.4	2.7	4.5	48788	10643	31266
1989	41.2	2.1	41.1	8.2	2.6	4.8	46829	10171	31707
1990	39.1	2.1	37.4	11.5	3.7	6.2	46949	10121	32155

Fuente:

1. Consumos Aparentes. Secretaría de energía argentina
2. Banco Central de Argentina. En Australes de 1970
3. Censos de Población y Viviendas: INDEC-Argentina, usando tasas intercensales entre 1960, 1970, 1980 y 1981.

Las fuentes analizadas son los derivados de petróleo (incluye el gas licuado); el carbón mineral; el gas natural; la hidroenergía; la energía nuclear y los combustibles vegetales (incluye leña y residuos de biomasa)

Las restantes fuentes manifiestan una tendencia regresiva en la mayor parte de los años analizados.

Las causas de estos comportamientos son las siguientes:

A diferencia de otros países y esto es común a la mayor parte de América Latina, el abastecimiento energético pasó de los Combustibles Vegetales a los Derivados de Petróleo sin una intermediación del Carbón Mineral, cuyo aporte ha sido siempre relativamente bajo.

La fuerte participación de los Derivados de Petróleo en el abastecimiento generó una importante dependencia del aprovisionamiento externo del mismo, que recién desaparece en 1984.

- Esta situación condicionó permanentemente la política petrolera y en consecuencia la energética que tuvo como su principal objetivo la búsqueda de la autosuficiencia petrolera.
- Los mecanismos utilizados para sustituir el aporte de los Derivados de Petróleo fueron dos:

Uno, el reemplazo de la generación eléctrica basada en turbina de vapor accionadas a Fuel Oil por su funcionamiento a Gas Natural y la introducción en los sistemas eléctricos de centrales hidráulicas y nucleares. El otro la difusión del Gas Natural en los consumos del sector industrial (en lugar del Fuel Oil); servicios (en lugar del Kerosene; Gas Oil y Fuel Oil) y Doméstico (en reemplazo del Kerosene primero y Gas Licuado después).

Para implementar estas políticas de penetración del Gas Natural se construyó una red de Gasoductos, que se inició en 1950, y continuó permanentemente hasta 1988, cubriendo prácticamente a todo el país.

La mayor abundancia relativa de los recursos de Gas Natural existentes en el País frente a los de Petróleo, la creación de una Empresa Estatal: Gas del Estado en 1948, el bajo precio de transferencia de la petrolera estatal YPF (productora del Gas Natural en el país) a Gas del Estado; los bajos niveles relativos de precios a los consumidores de este energético y la eficiente gestión del Gas del Estado, explican el éxito alcanzado en la sustitución. Es así que la participación de los Derivados de Petróleo baja su aporte del 75% en 1960 al 39,1% en 1990, mientras el Gas Natural se incrementa, en igual período, del 6,8% al 37,4%, habiendo llegado al 41,1% en 1989.

- El desarrollo de los abundantes recursos hidroeléctricos con que cuenta el país se intensifica a partir de los años 70, como consecuencia de decisiones adoptadas a mediados de los años 60.
- Otra consecuencia importante de la política de sustitución de los Derivados de Petróleo fue el desarrollo de la energía nuclear en Argentina, como consecuencia fundamentalmente de la existencia de la Comisión Nacional de Energía Atómica desde 1950.
- El carbón mineral ha sido empleado esencialmente para abastecer los altos hornos de la Industria Siderúrgica y las oscilaciones en su participación obedecen a la cambiante situación de esta industria en el período.
- Como por otra parte el Carbón para usos siderúrgicos es importado en su casi totalidad y ya operan plantas con reducción directa del mineral de hierro, utilizando Gas Natural, no se vislumbra un mejoramiento de la participación del Carbón Mineral.
- En cuanto a los Combustibles Vegetales, primero el Kerosene y luego el Gas Licuado fueron las causas de la sustitución de la Leña en los consumos domésticos y el Fuel Oil y Gas Natural en los industriales.
- En la actualidad subsiste el empleo de estos energéticos en las áreas rurales boscosas del norte y zona sur andina del país, en gran medida entre los pobladores de menor nivel de ingresos. Por otra parte los Residuos Agroindustriales como el Bagazo, las cáscaras y semillas de oleaginosas y la lejía negra, aportan importantes cantidades de energía a las industrias azucarera; de Aceites y de Celulosa y Papel.

Análisis de sustitución entre sectores a nivel del consumo neto total. En base a los datos contenidos en el siguiente cuadro se calcularán las penetraciones de los consumos netos de los sectores socioeconómicos.

### Estructura del Consumo Neto Total (CNT) por sectores (%)

Año	Transport	Industria	Residencial y Comercial	Agropecuario y Resto	Consumo Propio	Consumo N Energético	Consumo Neto Total (KTEP)
1980	30.6	24.7	19.3	4.3	12.9	8.2	34112
1981	30.8	23.5	20.3	4.3	13.4	7.7	33855
1982	30.7	23.7	19.7	4.5	13.6	7.8	33751
1983	29.4	24.4	21.2	4.4	13.0	7.6	35015
1984	29.3	25.8	22.0	4.5	12.5	6.9	35304
1985	27.8	24.8	21.8	4.7	13.7	7.2	33543
1986	27.8	24.7	22.0	4.6	13.6	7.3	34774
1987	26.6	26.3	22.8	5.1	12.2	7.0	37372
1988	26.3	25.2	24.9	4.2	12.7	6.7	36698
1989	26.8	24.3	23.9	4.3	13.6	7.1	348889
1990	27.3	23.2	25.2	4.4	12.9	7.0	34737

Se analizará a los sectores siguientes: Transportes, Industrias, Residencial y Comercial; Agropecuario y resto de sectores; consumo Propio del sector energético y Consumo no Energético.

La evolución del sector Residencial y de Servicios confirmaría la tercerización de la economía argentina, particularmente a partir de 1980 y la influencia del mayor aporte de gas natural como inductor del incremento en los consumos.

En el sector Agropecuario (que denomina ampliamente el conjunto que conforma en el denominado Resto) las variaciones obedecen a la mayor o menor actividad del sector, poniendo en evidencia la mecanización de los quinquenios 60/65 y 75/70, y las políticas de apoyo al agro en esos períodos.

Las variaciones de Consumo Propio del sector muestran el incremento en la transformación de energía en plantas petroquímicas, destilerías y centrales eléctricas observada entre 1960 y 1985.

Como contrapartida, los sectores Transportes e Industrial son lo que pierden peso relativo pasando al tercer lugar superado por los Transportes e incluso el Residencial-Servicios. Este comportamiento refleja la profunda desindustrialización del país producida en los últimos quince años, acentuación de los servicios personales por cuenta propia y/o actividades industriales no denunciadas.

La evolución del sector Transportes, que en 1990 presenta igual participación que en 1960 muestra además de la recesión general ocurrida en el país y que afecta el sistema de cargas, el incremento en los precios relativos de las motonaftas y el efecto de la caída en los ingresos de la clase media argentina.

Entre 1980 y 1990, estaban en regresión las Industrias, el Transporte y el Consumo No Energético, con una pérdida de participaciones de seis puntos, permanencia inalterable el Consumo Propio y sólo penetraban el sector residencial-Servicios y levemente el Agropecuario.

La pérdida de participación de las Industrias obedecía a una profundización del proceso recesivo. En el caso de los Transportes a la caída de los ingresos de la clase media, a los altos precios de las motonaftas, a la menor incorporación de automotores al parque y a los más bajos volúmenes de cargas. Los Consumos No Energéticos reflejan la crisis de la Industria Petroquímica.

En cuanto a la penetración del sector Residencial-Servicios se debe a iguales causas que las mencionadas para el período 1970-80, más el crecimiento del cuentapropismo cuyos consumos energéticos se incluyen en este sector. Análisis de sustitución entre fuentes a nivel de consumo neto total

En el siguiente cuadro se incluye la estructura por fuentes del Consumo Neto Total para el período 1980-90.

#### Estructura del Consumo Neto Total (CNT) por fuentes (%)

Año	Deriv. De C. Mineral	Energías de Biomasa	Deriv. Del G. Natural	Gases de Petróleo	Motonaftas	Kerosene y Turbojet	Gas Oil y Diesel Oil	Fuel Oil	E. Elect.	CNT (KTEP)
1980	1.4	5.2	23.0	1.8	16.5	4.1	18.5	12.5	8.8	34112
1981	1.1	5.2	24.3	1.9	16.7	3.9	18.7	11.8	8.7	33855
1982	1.4	4.8	25.4	1.3	16.3	3.4	19.3	11.5	8.8	33751
1983	1.6	4.9	28.3	1.4	15.5	3.4	18.5	9.7	9.1	35015
1984	1.7	4.9	30.1	1.4	14.5	3.5	18.3	9.3	9.4	35304
1985	1.3	5.0	31.4	1.8	13.8	3.2	18.7	7.6	10	33543
1986	0.9	5.1	32.6	1.8	13.7	3.3	18.5	7.0	9.8	34771
1987	1.2	5.2	32.6	1.7	12.9	3.2	18.5	7.5	10.2	37372
1988	1.5	4.8	35.3	1.7	11.7	3.2	18.4	6.0	10.7	36698
1989	1.7	5.1	34.3	1.6	12.4	3.3	18.0	5.9	10.6	34889
1990	1.4	5.1	35.3	1.5	13.0	3.2	18.3	4.6	10.6	34737

A fin de facilitar el análisis se ha agrupado en los siguientes conjuntos a algunas fuentes:

- Derivados del Carbón Mineral: incluye al carbón mineral, coque y gases de alto horno y coquería.
- Energías de Biomasa: reúne la leña, bagazo, residuos de biomasa y carbón vegetal.
- Derivados del gas Natural: comprende al gas natural y al gas licuado de petróleo.
- Gases de petróleo: se refiere al gas residual de refinería.
- Gasolinas y Alcohol: incluye a las motonaftas yalconaftas común y especial.
- Gasoil y Diesel.
- Fuel Oil: comprende además del Fuel Oil a los residuos pesados y petróleo consumido como tal.
- Electricidad.
- Consumos No Energéticos

Los derivados del gas natural, la electricidad y el gas oil-diesel son en ese orden las fuentes en progresión, mientras que el resto están en regresión.

Tasas de Crecimiento del Consumo Neto Energético por fuentes (%)

	80/85	85/90	80/90
Derivados del Carbón Mineral	(1.8)	2.2	0.2
Energías de Biomasa	(1.1)	5.6	(0.01)
Derivados del Gas Natural	(6.1)	3.1	4.6
Gases de Petróleo	(0.3)	(2.9)	(1.6)
Motonaftas	(3.8)	(0.5)	(2.2)
Kerosene y Turbojet	(5.2)	0.7	(0.23)
Gas Oil y Diesel Oil	(0.1)	0.3	0.07
Fuel Oil	(9.8)	(8.9)	(9.3)
Electricidad	(2.2)	(1.9)	2.1
No Energéticos	(2.9)	0.02	(1.4)
Consumo Neto Total	(0.3)	0.7	0.2

Pero de las fuentes en progresión, solamente los derivados del gas natural y la electricidad lo están en todos los períodos analizados, mientras que únicamente el fuel oil y el kerosene-turbo, aparecen permanentemente en regresión.

La penetración de los derivados del gas natural, es independiente del crecimiento del Consumo Neto Total.

Se corresponde con la expansión de los gasoductos y redes de distribución de gas natural que comienza a principios de los años 60 y se continúa ininterrumpidamente hasta 1988 con una desaceleración de la tasa de

crecimiento en el último decenio, constituyéndose a partir de 1972 en el principal subconjunto energético del país.

En cuanto a la electricidad, llega al 10,6% en 1990.

Los derivados gas oil-diesel, estrechamente vinculados con los consumos del sector Transportes y Agropecuarios, presentan velocidades de penetración superiores a la unidad hasta 1982 y una pérdida de participación permanente en los años posteriores que culmina en 1990.

En los casos del fuel oil y del kerosene-turbo jet las pérdidas de participación son la contrapartida de las ganancias de mercado correspondientes a los derivados del gas natural, en los sectores Industrial y Residencial.

En lo referente a las energías de biomasa, es notable la pérdida de participación que llega al 5,1% en 1990. De los energéticos que constituyen este conjunto de fuentes, el bagazo de caña de azúcar y los residuos como cáscaras y semillas, morigeran la que de otro modo hubiera sido una caída de participación aún mayor si se hubieran analizado la leña y el carbón vegetal por sí solas.

Entre 1980 y 1990 se acelera la pérdida de participación de la totalidad de las fuentes en regresión con respecto a períodos anteriores. Regresan en este período el fuel oil, las motonaftas, los no energéticos, el kerosene-turbo jet, los gases de petróleo y las energías de biomasa, mientras que los derivados del carbón mineral permanecen invariables. Solamente tres fuentes aparecen en progresión, los derivados del gas natural, la electricidad y el gas oil. Esta situación fue motivada por la habilitación de nuevos gasoductos en esta década y por el proceso recesivo de la actividad económica del país que afectó fuertemente la distribución del ingreso y repercutió sobre los consumos industriales del fuel oil; y motonaftas y turbo jet de Transportes.

De todas maneras la fuerte ganancia de participación del gas natural, no alcanza a compensar la espectacular caída en los consumos industriales, que es el aspecto estructural relevante de este análisis de sustituciones y comportamiento de los requerimientos energéticos del período 1960-1990.

## CAP.4: SECTOR CEMENTO

### 1. Diagnóstico Sectorial

#### Eslabonamientos productivos del sector

El cemento constituye un insumo directo de la construcción, de fundamental importancia. Además la provee en forma indirecta a través de las compras realizadas por las ramas de artículos de cemento y fibrocemento (36991) y mosaicos (36992), para los cuales el cemento es su principal insumo.

Los principales minerales empleados son calizas, calcáreos y yeso. El proceso de producción en hornos horizontales rotativos implica un alto consumo energético, empleándose fundamentalmente gas natural y en forma secundaria fuel-oil.

El desarrollo de la rama de artículos de cemento y fibrocemento está ligado a la necesidad de obtener una mayor resistencia a la tracción para evitar las fracturas que se generan en los hormigones. La presencia del cemento confiere mayor resistencia a la compresión, en tanto el uso adicional de fibras mejoran la resistencia a la tracción. Así se incorpora al mortero de cemento fibras de amianto o de vidrio.

En el ámbito de la construcción se lo emplea para cubiertas, como chapas acanaladas que ha tendido a reemplazar a las de hierro galvanizado, dado que dan una protección más prolongada que las de zinc o de acero.

También se emplea este tipo de material en cañerías para la construcción de acueductos, redes de agua corriente, instalaciones de riego, conducciones forzadas, desagües, cloacas y pluviales, distribución de gas, tanques de agua y depósitos sanitarios.

La rama de Mosaicos incluye la fabricación de mosaicos graníticos y calcáreos y de zócalos. Tiene como insumo el cemento, que se contempla con piedra, arena y otros minerales no metálicos. Es una rama cuya producción presenta un alto grado de dispersión, con diferencias tecnológicas de importancia entre los distintos establecimientos.

La rama Cal tiene características similares a la producción de cemento y en algunos establecimientos la producción se da forma conjunta. Sin embargo una parte importante de la producción surge de pequeños establecimientos que abastecen la región donde está localizada la extracción del mineral.

### Antecedentes

Si bien la información estadística, antes de 1890, es escasa y fragmentaria para formarse una idea de la evolución de este sector, puede comprobarse que en 1880 entre las escasas sociedades anónimas existentes figuran algunas dedicadas a la fabricación de pinturas, cal, cemento y ladrillos y explotación de arenas. También en la década del '80 aparece una empresa obteniendo asfalto que vendía para trabajos de calzadas.

Recién después de la crisis de 1890 se difunden los aserraderos junto con el cemento, el yeso, la cal y las baldosas. También comienzan a producir las marmolerías mecánicas, ya que hasta entonces los mosaicos empleados en las construcciones eran importados. Sin embargo, estas actividades se caracterizaban por desarrollarse en talleres artesanales.

La construcción y sus actividades vinculadas crecieron en forma pronunciada hasta 1913. En ese período se construyen vías de transporte, vivienda y establecimientos industriales siguiendo el ritmo de transformación de la economía argentina como consecuencia de la expansión agropecuaria.

La reconstrucción del tráfico transoceánico que se produce durante la primera guerra mundial, repercute principalmente en la importación de los insumos para la construcción, en particular el cemento.

En ese lapso, también se produce una paralización de las obras. Así se puede observar, entre 1913 y 1917, una declinación del movimiento por ferrocarril de piedra, cal, arena y pedregullo que tiene por destino la construcción.

La industria cementera había varios intentos de fabricación en la segunda mitad del siglo XIX, que no pudieron materializarse debido a la competencia de los productos extranjeros. Recién en 1917 se construye la primera planta en Córdoba, con elementos locales debido a que la guerra impedía recibir tecnología y equipos de Europa. Casi paralelamente se inicia otro polo de desarrollo en las serranías de Olavarría. Este proceso recibe un nuevo impulso a partir de 1926 instalándose hasta 1939 un conjunto de fábricas en diversas regiones del país.

Este desenvolvimiento, muy rápido, está ligado al proceso de sustitución de importaciones que se había iniciado en el país, pero fundamentalmente se vincula a la construcción de caminos que comienza en la década de 1920 con la incorporación del transporte automotor.

Entre 1937-39 y 1946-47 la producción industrial de Piedra, Vidrio y Cerámica se incrementó en un 66% y la producción de la madera en un 112%. En tanto, la participación de la construcción en el PBI pasó del 3% en 1955 al 4% en 1946.

El crecimiento de la producción continuó hasta 1950 cuando su participación en el PBI alcanzó el 5%. Este proceso fue acompañado por la producción de insumos nacionales de Piedra, Vidrio y Cerámica que creció entre 1946 y 1950 un 35%. Debido a que el empleo de estas actividades creció en menor medida (25%), puede considerarse que, algunas de ellas, mejoraron su nivel de productividad.

Si se tiene en cuenta que la demanda efectiva es la impulsora de las obras, su carácter fluctuante entre 1950 y 1970 ha transformado a la construcción en una cautividad inestable y discontinua, lo cual afectó la producción de cemento.

A partir del año 1980 se realizan nuevas inversiones en la rama de cemento con la inauguración de dos nuevas plantas, Loma Negra en Catamarca con 850 mil ton/año y Minetti en Córdoba con 400 mil ton/año, que elevaron el nivel global teórico de la oferta de cemento a unas 10.500 mil ton/año, repartido entre 19 plantas, pertenecientes a 7 empresas.

Ese nivel de capacidad teórica implica un mínimo práctico de unas 8.400 mil ton/año, siendo que el 100% de utilización no es factible ante la necesaria parada periódica de plantas para atender el mantenimiento. La renovación del parque fabril permite un nivel más alto de utilización que el antiguo 70%, cuando el promedio de vida de dicho parque era más elevado.

Las importantes aplicaciones y nuevas plantas incorporadas en los años recientes, con una demanda destacada, aumentaron el margen de capacidad ociosa con el que opera esta industria. La capacidad teórica de producción se ubicó a fines del 90 en los 11,5 millones de tons./año, con un margen productivo superior al tradicional (más del 80% vs. el anterior 70%) por la mayor modernidad del actual parque industrial.

La oferta de cemento (capacidad) aumenta tradicionalmente a escalones, mientras que la demanda –con las oscilaciones de ciclo de la construcción- lo hace de manera continua. Las empresas han invertido descontando grandes necesidades del producto en la segunda mitad de la década, con la ejecución de grandes trabajos públicos. Actualmente funcionan 17 plantas, pertenecientes a 7 empresas.

En 1992 la empresa Loma Negra, líder del mercado de cemento porland, compró la firma San Martín, ampliando su participación en el mercado. La adquisición se efectuó a Pérez Companc y a Lones Star (EE.UU), propietarias por mitades, por un monto total de U\$ 100 millones. De esta forma, agregó a sus plantas dos nuevas fábricas: la de Sierra Bayas (Olavarría) y la planta de molienda de Paraná (Entre Ríos), elevando su participación, del 45 al 53 de la capacidad de producción total de la industria. Por su parte Corcemar vendió la planta de Pipinas a Loma Negra.

La producción de cemento requiere de escalas de gran magnitud y su destino principal es el mercado interno. En consecuencia el número de establecimientos es reducido y existe una gran concentración técnica.

La concentración económica es aún mayor que la técnica. Actúan en el sector siete empresas de las cuales solo una cuenta con el 46,1% de la producción medida en toneladas.

### Producción y Consumo

En 1991 la industria de la construcción comenzó a revertir la tendencia negativa que la caracterizara durante la década de los ochenta. A fines de los setenta representaba el 7% del PBI, con un máximo en 1977 del 7,7% del producto; a partir de ese entonces, descendió y hacia 1990 su peso en el PBI llegaba solo al 1,9%.

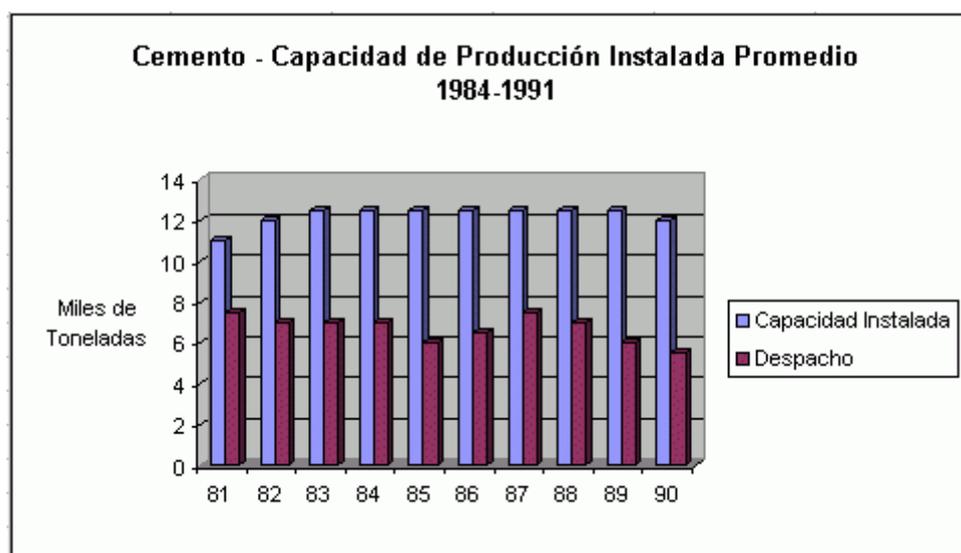
La siguiente tabla contiene la evolución de producción durante la década de los ochenta y la capacidad de la producción.

Concepto	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Capacidad	10,326	10,264	11,159	11,624	11,699	11,960	11,960	11,960				
Producción	7,133	6,651	5,624	6,302	5,224	4,630	5,554	6,302	6,028	4,449	3,612	4,399
Despachos Para consumo	7,109	6,604	5,636	5,609	5,230	4,573	5,539	6,291	5,766	4,204	3,431	4,327

La siguiente tabla contiene la estructura por empresa de la capacidad instalada, y el posterior gráfico vincula la evolución de la capacidad y de los despachos durante la década.

Estructura de la industria argentina del cemento

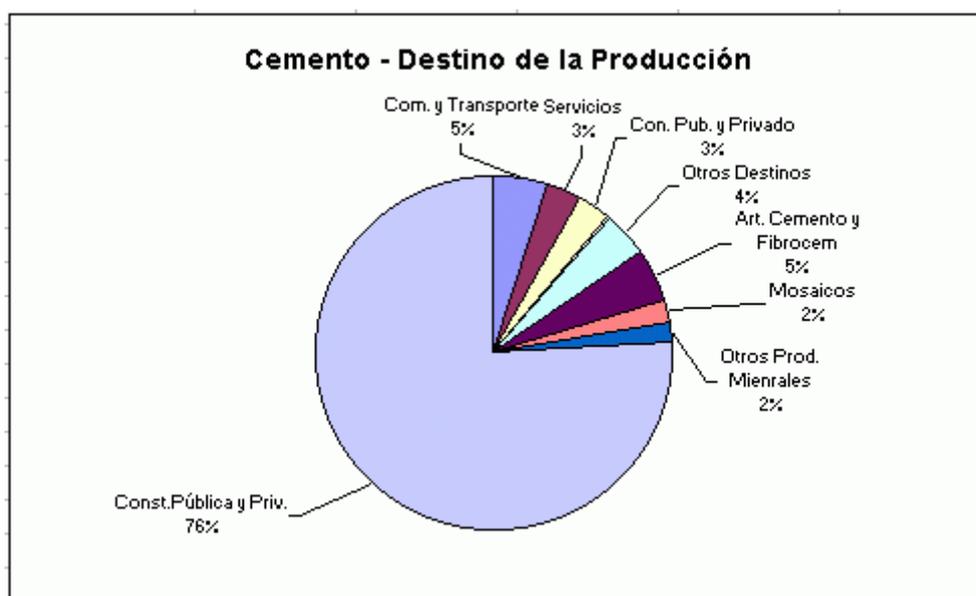
Compañía	Nro.Plantas	Capacidad Instalada -000 Tons.-	% del Total
Loma Negra CIASA	6	5,215	45.3
Juan Minetti S.A.	3	1,841	16.0
Corp.Cementera Arg. S.A. (Corcemar)	3	2,155	18.7
Cemento San Martín S.A.	2	909	7.9
Cementos Avellaneda S.A.	1	950	8.3
Pet.Comodoro Rivadavia S.A.	1	300	2.6
Cementos El Gigante S.A.	1	130	1.2
TOTAL	17	11,500	11,500



La siguiente tabla presenta el consumo aparente durante la década 1980-91 y el subsiguiente gráfico contiene la estructura de destinos de la producción.

Consumo aparente de cemento

Período	Producción (Toneladas)	Importaciones (Toneladas)	Exportaciones (Toneladas)	Consumo Aparente (Toneladas)
1980	7133000	235681	2079	7366602
1981	6651000	34144	26004	6659140
1982	5624000	1696	222668	5403028
1983	6302000	1515	74978	6228537
1984	5224000	30	77863	5146167
1985	4630000	738	85924	4555814
1986	5554000	1048	48726	5506322
1987	6302000	1175	33054	6270121
1988	6027700	2314	46308	5983706
1989	4448900	1454	71806	4378548
1990	3611600	1258	66625	3546233
1991	4399900	4355	15094	4389161



Se observa en el sector una menor incidencia de los costos variables a medida que aumenta el tamaño de los establecimientos. Las barreras a la entrada provienen de dos cuestiones. En primer lugar, existe una escala mínima eficiente. Esto hace que la inversión inicial en esta actividad sea de gran magnitud, dificultando la incorporación de nuevos establecimientos. Más aún, una vez establecidas, las firmas necesitan incorporar nuevos procesos que permitan reducir costos y mejorar la calidad del producto o ampliar la capacidad anticipando el crecimiento del mercado, con lo cual requieren de montos importantes de inversión periódicos.

Este hecho pone en ventaja a las empresas grandes que en general poseen condiciones financieras bastante favorables, por un mayor acceso al crédito, capacidad de autofinanciamiento u otras.

En segundo lugar, constituye otra barrera a la entrada el acceso a la fuente de materias primas. El insumo básico de la producción de cemento lo constituye la piedra caliza, que se halla en yacimientos agotables. Debido a los altos costos de transporte de la materia prima el criterio de localización que prevalece es el de ubicar la planta cerca de la fuente de materias primas. Esto limita las áreas geográficas para la instalación de establecimientos fabriles, e impide que nuevas firmas se provean en aquellos yacimientos controlados por empresas preexistentes.

En la Argentina, la producción cementera se divide en 5 zonas, a saber:

- a. Capital Federal, Buenos Aires, Neuquén, Río Negro y La Pampa;
- b. Misiones, Corrientes, Entre Ríos, Santa Fe y Córdoba;
- c. San Luis, San Juan y Mendoza;
- d. La Rioja, Catamarca, Tucumán, Salta, Jujuy, Santiago del Estero; Chaco y Formosa y

e. Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego.

La producción en estas zonas mantiene una alta correlación con el nivel de consumo. Esto permite suponer que las firmas controlan los mercados de zonas cercanas, otorgando cierto poder de monopolio a las firmas en cuestión por el alto costo relativo del transporte.

Los altos costos de transporte del producto final hacen imposible a las firmas lejanas del centro competir con las firmas locales.

La distribución porcentual de la producción por provincias es la siguiente:

Buenos Aires 42

Córdoba 19

Mendoza 7

Resto 32

Total 100

La producción se concentra en las Provincias de Buenos Aires (42,3%), Córdoba (18,8%) y Mendoza (7,3%).

### Mercado externos

Esta actividad no tiene un comercio exterior fluido en nuestro país debido a los altos costos de transporte. Solo algunas regiones fronterizas exportan una mínima proporción de su producción. Tampoco las importaciones de cemento son importantes ya que la producción doméstica abastece al consumo interno.

Teniendo en cuenta las exportaciones por país de destino y las importaciones por país de origen durante la década, se observa una tendencia creciente de las exportaciones asociada fundamentalmente a la retracción de la demanda durante la década del ochenta. Las firmas recurrieron a la exportación, aunque en ocasiones debieran fijar precios por debajo de los que regían en el mercado interno, con el fin de ocupar la capacidad existente y poder cubrir los elevados costos fijos que enfrenta la actividad.

Las importaciones, que eran elevadas al principio de la década, cayeron en los años subsiguientes en respuesta a la reducción de la demanda doméstica y al aumento de la capacidad instalada.

Las firmas poseen en la actualidad capacidad suficiente como para abastecer al mercado doméstico y los mercados externos, sin embargo, una estrategia exportadora perdurable no será posible mientras no mejoren las condiciones de transporte del producto final.

### Competitividad internacional

Para evaluar la performance de la competitividad en este sector se considerarán dos insumos principales: el personal ocupado y los costos de flete.

Las predicciones realizadas a principios de la década del ochenta acerca de los despachos de cemento indicaban una evolución positiva en la tendencia de la demanda, de esta manera aumentó la capacidad instalada.

Esas predicciones no se cumplieron en la realidad, y la industria se vio forzada a racionalizar sus costos de producción para poder subsistir, ya que una capacidad instalada excesiva para la demanda interna implica altísimos costos fijos.

Las exportaciones no son una alternativa válida por la naturaleza del producto: se trata de poco valor agregado en grandes volúmenes a transportar. La distancia entre los centros de producción y de consumo lo dejan afuera del mercado. El comercio exterior se produce sólo en áreas cercanas a alguna frontera, especialmente Chile y Brasil.

No existe información que permita analizar la competitividad internacional del sector atendiendo a la calidad del producto.

En general se trata de un producto con escasa relevancia en el comercio internacional.

No existen mayores posibilidades de reducción de costos dada la escasa confiabilidad del sistema ferroviario y sus elevados costos.

Mano de obra:

Se observa en los últimos años una racionalización en el uso de mano de obra por medio de la incorporación de tecnología ahorradora de trabajo y de la racionalización en la utilización del recurso (aumento de la productividad).

Fletes:

En cuanto al uso de fletes, se observa que a nivel mundial los transportes se han encarecido en los últimos años debido principalmente al aumento de los precios de los combustibles. En la Argentina ha ocurrido el mismo fenómeno, y la reacción de la industria ha sido racionalizar el uso de ese factor.

Así, aparecen dos tipos de fletes a considerar:

- El flete tipo 1, que es el transporte de materia no elaborada desde la cantera hasta la planta procesadora.
- El flete tipo 2, que es el transporte del producto terminado hasta los centros de consumo.

El flete tipo 1 es más caro porque transporta muy poco valor relativo a los volúmenes físicos. Actualmente, las plantas de procesamiento se ubican al lado de las canteras (en la provincia de Salta una planta cerró por situarse a 40 km del yacimiento, distancia suficiente para convertir en no competitivos a los costos de producción).

El flete tipo 2 está determinado por la ubicación de los yacimientos (se minimiza el flete de tipo 1). En este caso, el mercado está dividido por áreas geográficas, en las zonas de influencia de cada planta. Estas plantas se ubican por la incidencia del costo de transporte en el precio.

La reducción de los costos pasa por la elección entre transporte por rutas y medios de transporte alternativos, básicamente el ferrocarril.

El mayor porcentaje del despacho se transporta por camión, aunque varía teniendo en cuenta las regiones geográficas y los trazados de las vías ferroviarias. Según información de empresarios del sector, el transporte ferroviario resulta muy costoso, y a su vez menos confiable que el autotransporte.

Además, en los últimos años las frecuencias y la disponibilidad de vagones se ha reducido. Aún así hay varias plantas que dependen del ferrocarril para colocar el producto fuera de la región.

## 2. Proceso de producción y tecnologías utilizadas

El cemento portland es un producto de muy compleja estructura que en contacto con el agua se transforma en una serie de productos coloidales y microcristalinos. Producen paulatinamente, por modificaciones en su estructura coloidal y crecimiento entrelazado de cristales, el endurecimiento del todo y le confieren su carácter hidráulico.

Tales transformaciones están sujetas a determinadas condiciones geológicas, ya que las masas que se obtengan al mezclarlo con agregados finos, gruesos y agua deberán ser plásticas y trabajables antes de alcanzar rigidez, durante un período de tiempo que no deberá ser tan corto que limite su manipuleo ni tan largo que demore el proceso constructivo.

El producto final, hormigón o mortero, requiere características de resistencia mecánica y a los agentes externos, acordes con el uso a que se lo aplique.

Proceso de fabricación: la elección y dosificación de los compuestos de cemento portland está regida por las características del producto ideal que se desea obtener, de acuerdo con la composición potencial prevista, y por la técnica de obtención, en base a las características y composición de las materias primas disponibles.

Este problema relaciona a los distintos componentes del clinker y por lo tanto del cemento final, por una serie de módulos que son clave del proceso de fabricación.

El proceso de fabricación requiere de operaciones separadas y continuas.

Estas operaciones se definen por la forma de preparar el crudo, o sea la mezcla de materias primas finalmente molidas y homogeneizadas con los correspondientes correctores, con que se alimenta el horno. Se denominan procesos por vía húmeda y por vía seca. Dentro de los mismos, en el Tratamiento Térmico, también se presentan esquemas variados.

Los procesos productivos, básicamente, pueden agruparse de la siguiente forma:

- a. Vía seca: corresponde a los sistemas con precalentamiento ciclónico, con precalcificación en largos hornos.
- b. Vía húmeda: incluye también los denominados vía semihúmeda.
- c. Vía semi-seca: con precalentamiento de parrillas.
- d. Hornos verticales: corresponden a la fabricación de cementos especiales.

Los consumos específicos de energía, aumentan según el siguiente orden:

Vía seca > Vía semi-seca > Vía húmeda

Los costos de producción dependen de diversos factores: precio y tipo de energía, proceso utilizado, dimensión de la fábrica, etc.

La extracción de calizas, arcillas, pizarras, esquistos, etc., en yacimientos, a veces altamente tecnificados, obliga a recurrir a un control minucioso de los frentes de canteras.

La molienda de la mezcla de materias primas puede ser precedida por un proceso de secado en el molino o exterior al mismo. El proceso de molienda se realiza con humedades hasta el 15%. Si la materia prima es adherente y muy húmeda es necesario recurrir a molienda por Vía húmeda, con posterior filtrado y secado de la pasta. El tamaño máximo de partículas es de 100µm.

La corrección y homogeneización del crudo se hace en silos en los que se insufla aire, que fluidifica el polvo creando condiciones de turbulencia regulada que produce un mezclado homogéneo de las partículas.

La composición química del crudo final con el que se alimentara el horno tiene que ser regulada con toda precisión para ajustarla a los módulos establecidos previamente.

El proceso de cocción o clinkerización ha sido objeto de estudios y mejoras en los últimos años. El aumento del diámetro de los hornos para lograr producción estaba limitado por la estabilidad constructiva del revestimiento refractario. Para poder aumentar la producción diaria por horno se modifica el esquema térmico del mismo, intercalando entre el último ciclón intercambiador de calor y el horno rotativo una cámara de combustión turbulenta.

En este prehorno se eleva la temperatura hasta 1.000 C logrando la total descarbonatación del carbonato de calcio. En el horno rotativo se realiza en este esquema únicamente el proceso de clinkerización.

Con este nuevo método llamado SF (Secondary Furnace System) o FF (Flash Furnace) se han logrado producciones de 10.000tns. de clinker diarias por horno.

El clinker así obtenido es sometido a un proceso de enfriamiento rápido en un enfriador. A posteriori, luego de pasar por un quebrantador, el clinker es transportado por medio de un transportador metálico a un parque de almacenamiento.

Desde este depósito y mediante un proceso de extracción controlada, el clinker es conducido a la molienda de cemento, instalación constituida por un molino de bolas a circuito cerrado, con separador neumático que permite obtener una finura de alta superficie específica (Blaine).

En esta etapa de molienda y mediante básculas automáticas se adicionan los agregados requeridos según el tipo de cemento a obtener.

El cemento es transportado por medios neumáticos a silos de depósito desde donde se encuentra listo para ser despachado.

Las posibilidades de utilizar nuevas tecnologías en el sector productor de cemento son bastantes limitadas. La industria de cemento ha sustituido el proceso Vía – húmeda por el proceso Vía seca, obteniendo significativas bajas de consumo específico de energía. Prácticamente todos los hornos de la industria, en funcionamiento, utilizan este proceso más económico. No han ocurrido cambios importantes en términos de conocimientos técnico que puedan traer alteraciones significativas en el perfil y en el consumo de energía por este segmento industrial. Se sabe, por ejemplo, que hay estudios sobre el horno de cemento de lecho fluidizado como una planta piloto inaugurada en Junio de 1989 en Japón. Se observa que este tipo de horno ha sido estudiado desde hace 30 años en los Estados Unidos y Europa, así como también en Japón. El horno de Cemento de lecho fluidizado, desarrollado en conjunto por The Coal mining Research Center, Sumitomo Cement Co.Ltd y Khl consiste en un horno de lecho para autogranulación caliente de cemento y de un horno de lecho fluidizado para clinkerización. Comparado con el horno presenta las siguientes ventajas:

- a. Uso mayor de combustibles
- b. Mayor recuperación del calor desperdiciado
- c. Flexibilidad para producir cementos especiales
- d. Reducción de la descarga de calor
- e. Reducción considerable en el costo del combustible
- f. Aumento global de productividad de la planta
- g. Reducción en el costo de construcción
- h. Costo reducido de ingeniería en la instalación
- i. Facilidad y simplicidad de operación y manutención.

### Inversiones y nuevas tecnologías

En 1981se inauguraron dos plantas Corcemar en Mendoza (con 830 mil tons/año) y Loma Negra (en Catamarca)con 810 mil tons/año.

Loma Negra finalizó en 1987 una importante expansión de la fábrica de Zapala, cuya capacidad fue ampliada a 312 mil tons/año, en tanto inició la modernización de algunos sectores de la fábrica de Olavarría.

Las importantes ampliaciones y nuevas plantas incorporadas en el período, con una demanda estancada, aumentaron el margen de capacidad ociosa con que opera esta industria. La capacidad teórica de producción se ubicó a fines del 85 en 11,43 millones de tons/año, con un margen productivo superior al tradicional (más del 80% vs. el anterior 70%) por la mayor modernidad del parque industrial.

Durante 1989 se realizaron las siguientes inversiones: Loma Negra amplió la capacidad instalada de la fábrica de Zapala (Neuquén), debido a las demandas de Piedra del Aguila, de 240 mil a 300 mil toneladas.

Petroquímica Comodoro Rivadavia amplió la capacidad instalada a 400 mil toneladas/año.

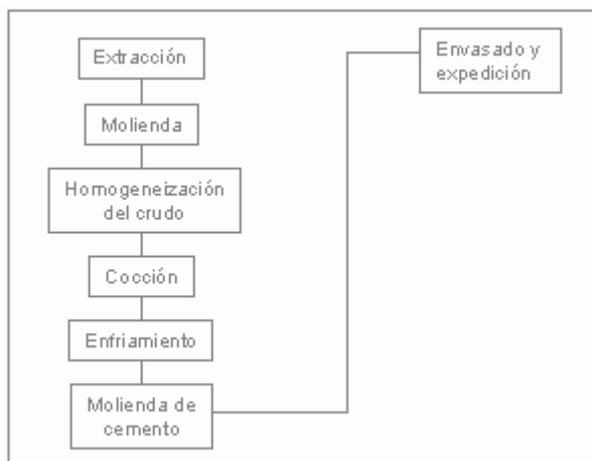
Canteras y Calderas el Refugio inauguró en 1989 un nuevo horno italiano que duplicó la capacidad de producción de cales cementera, en el marco del convenio Italo-argentino de cooperación económica, en Jáchal (San Juan). En consecuencia, durante la década del '80, la industria cementera realizó importantes ampliaciones e inauguró nuevas plantas, proyectando así una mayor demanda; no obstante la capacidad utilizada cayó del 64,3% de 1981 al 31,1% en 1990.

Como resultado del excedente de capacidad disponible en la industria cementera, debido a la elevada relación inversión/demanda se estima en el sector que las inversiones deberían destinarse hacia la diversificación antes que a expansiones de la producción.

En este sentido, las fábricas efectuaron inversiones destinadas al abaratamiento de los costos de electricidad y gas y a la búsqueda de mayor eficiencia en los despachos a fin de ser más competitivas.

Los principales proyectos sectoriales son las fábricas de Río Juramento en Salta, de Cementos NOA, El Volcán en Jujuy, de la Corporación Cementera Argentina; y la de Comodoro Rivadavia, en Chubut, de Petroquímica Comodoro Rivadavia.

El proceso productivo simplificado se compone de las siguientes etapas:



### 3. Consumos Energéticos

El cuadro siguiente presenta una distribución porcentual del consumo de energía eléctrica en las etapas del proceso productivo del cemento:

ITEM % Consumo E.E. Total

Canteras y trituración 3.70

Molienda de crudo 28.57

Clinkerización (hornos) 21.87

Molienda de cemento 38.25

Envasado y expedición 0.85

Servicios generales 6.76

La industria del cemento es una gran consumidora de energía para fines térmicos, dependiendo de estos procesos de producción utilizados:

- vía seca: con precalentamiento
- vía seca: con precalentamiento y precalcificación

De estos procesos, el segundo presenta menores consumos específicos. El consumo de energía térmica puede disminuir dependiendo de adiciones activas que se suceden en la molienda.

Los hornos y sus equipos auxiliares consumen energía térmica. El restante se destina al funcionamiento de calderas y servicios complementarios.

En los procesos de vía seca o semi-seca, el secado del crudo es realizado aprovechando los gases calientes de los hornos.

Las alternativas para la reducción de energía eléctrica se obtienen en la preparación del crudo y en la mezcla del clinker, ya que una fragmentación correcta de calcáneos en las minas y en la obtención de un transporte más eficiente logra que los separadores trabajen con mayor eficiencia.

Frente a problemas del encarecimiento de los combustibles, la tendencia actual es procesar el crudo por vía seca y utilizar para la clinkerización sistemas de intercambiadores de calor entre gases polvo de alimentación y gases de combustión.

Con estas modificaciones se ha logrado reducir el consumo de calorías en el horno, de 1.500kcal/kg clinker a 760 kcal/kg clinker.

En Argentina, existen fábricas, que han agregado antes del ingreso del clinker al molino de cemento, un moderno sistema de premolienda, que permite una economía considerable de energía eléctrica y de consumo de cuerpos molidores.

Las tablas siguientes contienen la evolución de los consumos durante la década de los 80.

**Consumos energéticos - por fuentes 1980/91 (TEPS)**

	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Electri- -cidad	82470	85070	71510	68734	62903	55502	62661	70366	66351	44660	39688	45551
Fuel oil	268644	236519	169174	124904	124002	82876	90309	95506	88110	62604	37430	51188
Gas natural	391396	372313	284439	296472	246475	265555	297962	324365	328133	241089	203688	252150
Gas oil	12712	11725	8617	7834	7042	6615	7336	7845	7747	5718	4642	5632
Carbón	215390	198679	139837	118174	114465	107103	116948	120375	117313	94409	78661	88920
Total TEP	970612	904306	673578	616118	554886	517652	575216	618456	607654	448480	364109	443440
Estructura Porcentual												
Electri- -cidad	8.5	9.4	10.6	11.2	11.3	10.7	10.9	11.4	10.9	10.0	10.9	10.3
Fuel oil	27.7	26.2	25.1	20.3	22.3	16.0	15.7	15.4	14.5	14.0	10.3	11.5
Gas Natural	40.3	41.2	42.2	48.1	44.4	51.3	51.8	52.4	54.0	53.8	55.9	56.9
Gas oil	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3
Carbón	22.2	22.0	20.8	19.2	20.6	20.7	20.3	19.5	19.3	21.1	21.6	20.1
Total TEP	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: elaboración propia en base a datos del INDEC, Cámaras Empresariales y Publicaciones Especializadas.

Producción física (PF), Valor de Producción (VBP), Valor Agregado (VA), Consumo de Energía y Costo Total de la energía. Cemento – Argentina

	PF (tns)	VBP (U\$S)	VA (U\$S)	Consumo de Energía (TEP)	Costo Total De Energía (U\$S)
1980	7133000	848437380	468977442	468977442	304200244
1981	6651000	791105708	437287111	437287111	316331653
1982	5624000	668948805	369764353	369764353	200703556
1983	6302000	749593771	414341208	414341208	190195474
1984	5224000	621370654	343465324	343465324	166952646
1985	4630000	550717099	304411265	304411265	167748615
1986	5554000	660622629	365162023	365162023	186135540
1987	6302000	749593771	414341208	414341208	190470998
1988	6027700	716967054	396306649	396306649	202811188
1989	4448900	529176092	292504380	292504380	154132761
1990	3611600	429583127	237453936	237453936	131120826
1991	4399000	523240717	289223576	289223576	154544104

Nota: Dólares de Diciembre de 1991

Fuente: Elaboración propia sobre datos del INDEC y BCRA

La siguiente tabla contiene los costos energéticos durante el año 1991:

	%
Energía	35.19%
Materias Primas	41.42%
Mano de Obra	23.39
Total	100.00%

COMERCIO EXTERIOR

**COMERCIO EXTERIOR CORRESPONDIENTE SECTOR CEMENTO**

**IMPORTACIONES POR PAIS DE ORIGEN Y EXPORTACIONES POR PAIS DE DESTINO (1980-1991)**

<b>CEMENTO 1980 IMPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
España	38401000	2543380	0.07
Brasil	54908150	4487096	0.08
Uruguay	57814000	4789648	0.08
Total Importaciones	235681606	19062441	
Total Países Principales (Excl. Merco)	38401000	2543380	
Total Países Mercosur	112722150	9276744	
Participación Países Principales	16.29%	13.34%	
Participación Mercosur	47.83%	48.67%	
<b>CEMENTO 1980 EXPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Bolivia	1458310	443636	0.30
Uruguay	4688	1126	0.24
Paraguay	267473	41020	0.15
Total Exportaciones	2079571	579057	
Total Países Principales (Excl. Merco)	1458310	443636	
Total Países Mercosur	272161	42146	
Participación Países Principales	70.13%	76.61%	
Participación Mercosur	13.09%	7.28%	

<b>CEMENTO 1981 IMPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Alemania Federal	3499210	479500	0.14
Chile	3055000	268222	0.09
EEUU	586572	586472	1.00
Francia	369880	369880	1.00
Uruguay	20435000	1829535	0.09
Brasil	4692074	542387	0.12
Total Importaciones	34144608	4369083	
Total Países Principales (Excl. Merco)	7510662	1704174	
Total Países Mercosur	25127074	2371922	
Participación Países Principales	22.00%	39.01%	
Participación Mercosur	73.59%	54.29%	
<b>CEMENTO 1981 EXPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Chile	25147500	1563140	0.06
Uruguay	7000	1955	0.28
Paraguay	54975788	4653521	0.08
Total Exportaciones	26004688	1701316	
Total Países Principales (Excl. Merco)	25147500	1563140	
Total Países Mercosur	54982788	4655476	
Participación Países Principales	96.70%	91.88%	
Participación Mercosur	211.43%	273.64%	

<b>CEMENTO 1982 IMPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Alemania Federal	824704	107434	0.13
EEUU	400173	279795	0.70
Brasil	112000	45521	0.41
Uruguay	11000	1030	0.09
Total Importaciones	1696177	591095	
Total Países Principales (Excl. Merco)	1224877	387229	
Total Países Mercosur	123000	46551	
Participación Países Principales	72.21%	65.51%	
Participación Mercosur	7.25%	7.88%	
<b>CEMENTO 1982 EXPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Chile	10266140	786239	0.08
Uruguay	6000	508	0.08
Paraguay	163774205	9684256	0.06
Brasil	1163000	441703	0.04
Total Exportaciones	222668963	13303633	
Total Países Principales (Excl. Merco)	10266140	786228	
Total Países Mercosur	175410205	10126467	
Participación Países Principales	4.61%	5.91%	
Participación Mercosur	78.78%	76.12%	

<b>CEMENTO 1983 IMPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Alemania Federal	89540	14021	0.16
EEUU	494173	342620	0.69
Francia	776200	328962	0.42
Brasil	53500	24162	0.45
Total Importaciones	1515644	783274	
Total Países Principales (Excl. Merco)	1359913	685603	
Total Países Mercosur	53500	24162	
Participación Países Principales	89.73%	87.53%	
Participación Mercosur	3.53%	3.08%	
<b>CEMENTO 1983 EXPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Chile	1348878	114228	0.08
Paraguay	47816442	2532344	0.05
Brasil	300000	14898	0.05
Total Exportaciones	74978435	3660488	
Total Países Principales (Excl. Merco)	1348878	114228	
Total Países Mercosur	48116442	2547242	
Participación Países Principales	1.80%	3.12%	
Participación Mercosur	64.17%	69.59%	

<b>CEMENTO 1984 IMPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Brasil	5000	6092	1.22
Total Importaciones	30000	16576	
Total Países Mercosur	5000	6092	
Participación Mercosur	16.67%	36.75%	
<b>CEMENTO 1984 EXPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
India	1250000	548017	0.04
EEUU	10000	5800	0.58
Chile	29580	4559	0.15
Paraguay	50736745	2101998	0.04
Uruguay	2600	3818	1.47
Total Exportaciones	77863565	3408346	
Total Países Principales (Excl. Merco)	12539580	558376	
Total Países Mercosur	50739345	2105816	
Participación Países Principales	16.10%	16.38%	
Participación Mercosur	65.16%	61.78%	

<b>CEMENTO 1985 IMPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Francia	423000	186058	0.44
Brasil	40000	19552	0.49
Uruguay	45000	2378	0.05
Total Importaciones	738192	346059	
Total Países Principales (Excl. Merco)	423000	186058	
Total Países Mercosur	85000	21930	
Participación Países Principales	57.30%	53.76%	
Participación Mercosur	11.51%	6.34%	
<b>CEMENTO 1985 EXPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Bolivia	5218845	263795	0.05
Chile	6260330	325869	0.05
Paraguay	75519381	2749339	0.04
Uruguay	24000	3163	0.13
Total Exportaciones	85924556	6426955	
Total Países Principales (Excl. Merco)	11479175	589664	
Total Países Mercosur	75543381	2752502	
Participación Países Principales	13.36%	17.21%	
Participación Mercosur	87.92%	80.32%	

<b>CEMENTO 1986 IMPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Francia	651900	282993	0.43
Brasil	2000	1033	0.52
Total Importaciones	1048360	492264	
Total Países Principales (Excl. Merco)	651900	282993	
Total Países Mercosur	2000	1033	
Participación Países Principales	62.18%	57.49%	
Participación Mercosur	0.19%	0.21%	
<b>CEMENTO 1986 EXPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
India	10625000	459176	0.01
Bolivia	8141708	556268	0.07
Chile	8901327	346157	0.04
Paraguay	10147830	410628	0.04
Uruguay	502000	45700	0.09
Total Exportaciones	48726705	2515710	
Total Países Principales (Excl. Merco)	27668035	1361601	
Total Países Mercosur	10649830	456328	
Participación Países Principales	56.78%	54.12%	
Participación Mercosur	21.86%	18.14%	

<b>CEMENTO 1987 IMPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Francia	427270	198621	0.46
Brasil	408100	195546	0.48
Uruguay	20000	1150	0.06
Total Importaciones	1175610	690337	
Total Países Principales (Excl. Merco)	427270	198621	
Total Países Mercosur	428100	196696	
Participación Países Principales	36.34%	28.77%	
Participación Mercosur	36.42%	28.49%	
<b>CEMENTO 1987 EXPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Bolivia	7273000	65226	0.01
Chile	7257079	24481	0.00
Paraguay	130	15	0.12
Uruguay	2480	23	0.01
Brasil	9530000	38089	0.004
Total Exportaciones	33054240	200093	
Total Países Principales (Excl. Merco)	14530079	89707	
Total Países Mercosur	9532610	38127	
Participación Países Principales	43.96%	44.83%	
Participación Mercosur	28.84%	19.05%	

Cemento  
Estructuras de ventas  
Rama Origen: Cemento  
Rama destino

Estructura Porcentual

<b>CEMENTO 1989 IMPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Francia	668019	36901	0.06
Yugoslavia	50000	1100	0.02
Brasil	178000	7332	0.04
Uruguay	2000	360	0.18
Total Importaciones	1454262	86101	
Total Países Principales (Excl. Merco)	718019	38001	
Total Países Mercosur	180000	7692	
Participación Países Principales	49.37%	44.14%	
Participación Mercosur	12.38%	8.93%	
<b>CEMENTO 1989 EXPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Chile	47854975	1432781	0.03
Paraguay	234032	21642	0.09
Uruguay	160	95	0.59
Brasil	16001506	974567	0.06
Total Exportaciones	71806537	3019068	
Total Países Principales (Excl. Merco)	47854975	1432781	
Total Países Mercosur	16235696	996304	
Participación Países Principales	66.64%	47.46%	
Participación Mercosur	22.61%	33.00%	

<b>CEMENTO 1990 IMPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Alemania	200000	66672	0.33
EEUU	417819	332048	0.79
Brasil	68000	40719	0.60
Total Importaciones	1258195	765924	
Total Países Principales (Excl. Merco)	617819	398720	
Total Países Mercosur	68000	40719	
Participación Países Principales	49.10%	52.06%	
Participación Mercosur	5.40%	5.32%	
<b>CEMENTO 1990 EXPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$S/kg.)</b>
Chile	12124140	400007	0.03
Paraguay	180964	23213	0.13
Uruguay	85008	7383	0.09
Brasil	27009036	1594067	0.06
Total Exportaciones	66625612	3275307	
Total Países Principales (Excl. Merco)	12124140	400007	
Total Países Mercosur	27275008	1624663	
Participación Países Principales	18.20%	12.21%	
Participación Mercosur	40.94%	49.60%	

<b>CEMENTO 1991 IMPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$/kg.)</b>
Chile	107525	19878	0.18
Francia	308250	225358	0.73
Paraguay	2575000	181386	0.07
Total Importaciones	4355906	939931	
Total Países Principales (Excl. Merco)	415775	245236	
Total Países Mercosur	2575000	181386	
Participación Países Principales	9.55%	26.09%	
Participación Mercosur	59.12%	19.30%	
<b>CEMENTO 1991 EXPORTACION</b>			
<b>PAIS</b>	<b>KILOS</b>	<b>DOLARES</b>	<b>PRECIOS/MEDIO (U\$/kg.)</b>
Bolivia	7467900	388227	0.05
Chile	2306465	210031	0.09
Paraguay	293689	43893	0.15
Uruguay	58678	8863	0.15
Brasil	729452	42108	0.06
Total Exportaciones	15094149	1047825	
Total Países Principales (Excl. Merco)	9774365	598258	
Total Países Mercosur	1081819	94864	
Participación Países Principales	64.76%	57.10%	
Participación Mercosur	7.17%	9.05%	

## COMPRAS DE INSUMOS

### Cemento - Estructuras de Compras

Rama Destino: Cemento

Rama Origen

Estructura Porcentual

Silvicultura	0.01
Mineral de hierro y feldespato	0.11
Piedra, arena y arcilla	7.76
Otros minerales no metálicos	2.09
Confección y reparación de bolsas	0.14
Envases de papel y cartón	8.07
Otros art. de papel y cartón	0.00
Gases comprimidos y licuados	0.00
Sustancias químicas industriales básicas	1.11
Plásticos y resinas sintéticas	0.08
Tinta	0.00
Otros productos químicos	0.00
Refinerías de petróleo	4.66
Otros productos minerales no metálicos	0.47
Lápices y lapiceras	0.00
Industrias manufactureras diversas	0.00
Electricidad y gas	18.63
Servicios	7.24
Total de compras intermedias	50.38
Valor agregado	49.62
Valor bruto de producción	100.00
Importaciones	0.24

## VENTA DE PRODUCTOS

<b>Cemento</b>	
<b>Estructuras de ventas</b>	
<b>Rama Origen: Cemento</b>	
<b>Rama destino</b>	<b>Estructura Porcentual</b>
Lana	0.02
Algodón	0.01
Trigo	0.11
Productos de granja	0.08
Maíz	0.10
Frutas, legumbres, hortalizas y especias	0.14
Cebada cervecera	0.00
Lúpulo	0.00
Vid para vinificar	0.01
Té	0.00
Arroz	0.01
Yerba	0.01
Leche	0.04
Centeno	0.00
Mijo	0.00
Ganadería	0.23
Oleaginosa	0.11
Azúcar	0.03
Tabaco	0.01
Sorgo	0.04
Alpiste	0.00
Avena	0.01
Cebada forrajera	0.00
Otros cultivos industriales	0.00
Carbón vegetal y mineral	0.01
Petróleo y gas natural	0.30
Minerales metálicos no ferrosos	0.01
Piedra, arena y arcilla	0.00
Minerales para abonos	0.01
Otros minerales no metálicos	0.00
Ladrillos de máquina y baldosas	0.11
Material refractario	0.21
Art. de cemento y fibrocemento	4.64
Mosaicos	2.08
Mármol y granito	0.02
Otros productos minerales no metálicos	2.31
Estructuras metálicas para la construcción	0.01
Construcción pública y provada	74.95
Electricidad y gas	0.55
Comercio y transporte	5.00
Servicios	3.19
CONSUMO	3.19
EXPORTACIONES	0.62
TOTAL DE VENTAS INTERMEDIAS	94.08
VARIACION DE STOCK	0.00
VALOR BRUTO DE PRODUCCION	100.00
INVERSIONES	2.01