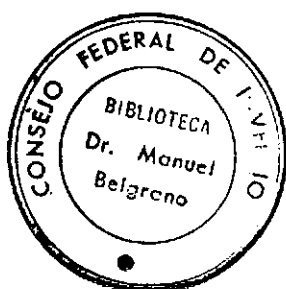


752

**CATALOGADO**

ESTUDIO DEL MERCADO DE DOLOMITAS

INFORME FINAL



0.322(2)

0.331

H. 22283

H. 22231

H. 41121

H. 2222

Neupow

Autor: Juan José Fernández Ansola

Dirección de Operaciones  
Departamento de Industria, Comercio y Producción  
Equipo de Actividades Comerciales y Turismo

Septiembre 1977.

Estudio del Mercado

Objetivo:

El objetivo es determinar la existencia de mercado a nivel nacional e internacional (Chile) para la dolomita; para evaluar la factibilidad de su explotación en la Provincia del Neuquén.

El estudio aportará información sobre oferta y reservas, sobre la demanda actual y su proyección a mediano plazo, sobre características técnicas imprescindibles para su comercialización, lo que será de utilidad en la determinación de la factibilidad del proyecto antes enunciado.

Indice Análítico

	<u>Pág.</u>
<u>I. ASPECTOS GENERALES</u>	
1. Rocas Carbonáticas: Calizas y Dolomías	3
1.1. Definiciones	3
1.2. Impurezas	3
1.3. Minerales componentes de calizas y dolomías	3
1.4. Formación y características esenciales de las rocas carbonáticas	4
1.5. Propiedades de las rocas carbonáticas	6
1.5.1. Físicas	6
1.5.2. Composición química	7
1.6. Usos	7
1.6.1. Uso siderúrgico	8
1.6.1.1. Altos hornos	9
1.6.1.2. Hornos de aceración a solera abierta	10
 <u>II. ANALISIS DETALLADO DE LA DEMANDA Y OFERTA</u>	
1. Fundentes utilizados en siderurgia	12
1.1. Generalidades	12
1.2. Práctica de usos	12
1.3. Dolomías en la elaboración de arrabio	14
1.3.1. Régimen de insumos	14
1.4. Dolomías en aceración	15
1.5. Reservas y recursos de fundentes en relación al Plan Siderúrgico Argentino	16
2. Evolución de la oferta y demanda nacional de productos re- fractarios	20
2.1. Consumos específicos	21
2.1.1. Hornos Siemens Martin grandes	23
2.1.2. Convertidores de oxígeno	23
2.1.3. Hornos Siemens Martin pequeños	24
2.1.4. Hornos eléctricos	24
2.1.5. Movimiento de acero líquido	24

	<u>Pág.</u>
2.2. Consumos de primeras instalaciones	26
2.3. Proyección de la demanda de refractarios	28
2.3.1. Origen nacional	28
2.3.2. Origen importado	30
2.4. Evolución de la oferta	32
2.5. Evaluación de los datos de consumo y capacidades productivas de materiales refractarios de origen nacional	35
2.6. Posibilidades en el abastecimiento de materias primas	38
2.6.1. Materiales ácidos	38
2.6.2. Materiales básicos	38
2.7. Conclusiones	39
2.7.1. Materiales sílico aluminosos	39
2.7.1.1. Ladrillos y piezas refractarias	39
2.7.1.2. Especialidades	39
2.7.2. Materiales básicos	39
2.7.2.1. Ladrillos	39
2.7.2.2. Especialidades	40
2.7.2.3. Ladrillos para convertidores de oxígeno	40
2.7.3. Materias primas	40
2.7.3.1. Materiales sílico aluminosos	40
2.7.3.2. Materiales básicos	40
3. Utilización en la Industria del Vidrio	41
4. Posibilidades de Exportación a Chile	41
4.1. La actividad siderúrgica en 1975 - 1976	41
4.1.1. Perspectivas a corto plazo	43
4.1.2. Programas de expansión e innovaciones	43
4.1.3. Perspectivas a largo plazo	44
4.2. Importaciones chilenas	45

	<u>Pág.</u>
5. Cuadro Resumen de Dolomía Siderúrgica. Reservas	47
6. Producción e Importaciones Realizadas. Cotizaciones del Mercado Local	49

Consideraciones Iniciales:

En el estudio se sigue el orden que a continuación se menciona:

En principio, los aspectos generales referidos a las rocas carbonáticas, de las cuales forman parte las dolomías, sus características principales, propiedades físicas y químicas, usos.

Para el análisis del mercado se hace sobre la base de los tres destinos principales en ese orden, siderurgia, materiales refractarios e industria del vidrio. El análisis es detallado con proyecciones de las demandas, y estimaciones de las reservas existentes en los yacimientos en explotación.

Se hace también un análisis del mercado chileno, referido a la siderurgia.

Finalmente, una descripción de la producción, importación y exportación de Argentina. Esto esperamos dará una idea cabal de la situación de este mercado.

## I. ASPECTOS GENERALES

### 1. Rocas Carbonáticas: Calizas y Dolomías

#### 1.1. Definiciones

Fundamentalmente hay dos tipos de caliza, las de alto tenor de calcio y las de alto contenido de magnesio.

La única diferencia es que estas últimas, en rigorismo petrológico llamadas dolomías, constituyen una combinación de calcio y magnesio, mientras que las de alto calcio, contienen muy poco magnesio, sólo de 0,5% a 2% de Mg.

#### 1.2. Impurezas

El valor de las calizas para diferentes propósitos, depende del contenido efectivo disponible de OCa, o en el caso de las calizas dolomíticas, de la disponibilidad de O Ca. equivalente.

Las principales impurezas químicas de estas rocas son: Si O<sub>2</sub> (sílice) Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (alúmina) y R<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (en particular hierro y manganeso). Estas impurezas reaccionan al calentarse con parte del OCa disponible, produciendo formas minerales tales como silicatos y aluminatos. Si una caliza tiene, digamos, 2% de esas impurezas, se calcula que ese contenido se duplica, ya que aproximadamente el 50% del peso del mineral se volatiliza como CO<sub>2</sub>, durante el calcinado, a lo que se agrega la pérdida de óxido de calcio que se produce al combinarse éste con las impurezas mencionadas. En definitiva, en ocasiones, las impurezas dan como resultados que de un 4% hasta un 10% de OCa de las calizas sea químicamente inaprovechable.

Los otros elementos nocivos de las calizas se presentan en trazas o vestigios, y se miden en partes por millón (p.p.m) estos son: S, P, As, Mn, Sr y F.

#### 1.3. Minerales componentes de calizas y dolomías

Las rocas están constituidas por un conjunto de minerales, pero sólo un limitado número de ellos constituyen las calizas y dolomías.

Hay un grupo de minerales carbonáticos que cristalizan en el sistema romboédrico y forman una serie isomórfica, ellos son: calcita ( $\text{CaCO}_3$ ), magnesita ( $\text{MgCO}_3$ ), rodocrosita ( $\text{MnCO}_3$ ), siderita ( $\text{FeCO}_3$ ), dolomita ( $\text{CaCO}_3, \text{MgCO}$ ) y anquerita ( $\text{CaCO}_3, \text{FeCO}_3$ ).

Cuando los iones de calcio y magnesio son equivalentes en números, ellos alternan en la estructura entre los iones  $\text{CO}_3=$ , a lo largo de sus direcciones produciendo la estructura estable de la dolomita.

Una roca compuesta principalmente por calcita, se denomina caliza, mientras que las dolomías están formadas principalmente por dolomitas. Sílice en forma de calcedonia es un constituyente común, diseminada o segregada en nódulos. El cuarzo se presenta también en venillas.

Los feldespatos se presentan como constituyentes menores y sólo en rocas que han sufrido metamorfismo, por intrusiones de rocas ígneas. Arcillas se presentan como illita y caolín.

Otros constituyentes menores son: glauconita, pirita y colofano, éste último tal vez como residuo fosfático proveniente de esqueletos de braquiópodos. Pirita suele presentarse en forma de pequeños gránulos, diseminada y bastante abundante. Su oxidación produce limonita, lo cual es un inconveniente para su utilización como fundente, por el contenido de azufre. Existen algunos minerales que aparecen en las rocas carbonáticas cuando éstas han sido sometidas a metamorfismo, entre ellos tenemos: granate, turmalina, epidoto, piroxeno, anfíboles y grafito, y algunos del grupo de las micas.

Cuando en estas rocas se produce el fenómeno de recristalización, las mismas se transforman en mármoles, desapareciendo en consecuencia la textura original sedimentaria.

#### 1.4. Formación y características esenciales de las rocas carbonáticas.

Las calizas se han depositado a través de los tiempos geológicos desde el precámbrico hasta épocas recientes. Con posterioridad a la deposición han sufrido cambios que modificaron su estructura original.



Se depositaron en ambientes marinos, fluviales y lacustres, surgiendo luego por acciones tectónicas y luego expuestas a causa de la erosión. En las rocas sedimentarias, estratos de tipo similar se clasifican como "formación", y varias formaciones que constituyen una unidad se clasifican como "grupo".

Las unidades menores a una formación se denominan miembros, lentes o lenguas.

La posición de las formaciones sedimentarias expuestas en la actualidad, puede ser horizontal, inclinada, plegada o disturbada por fallas. Tanto la posición como el espesor y la continuidad de las formaciones son de gran importancia económica para su explotación.

La Edad de las Formaciones y su correlación estratigráfica, se realiza por el estudio de los fósiles.

En la depositación de estas rocas han intervenido procesos inorgánicos, lógicamente en el Precámbrico, y también bioquímicos (algas calcáreas, moluscos y corales).

Durante el Cretácico tuvieron especial influencia en la depositación bioquímica la presencia de foraminíferos. Un tipo especial de precipitación química es el sedimento oolítico (de origen inorgánico). Se trata de esférulas de 0,2 mm a 2 mm de diámetro que parecen ser el producto de precipitación directa de material disuelto alrededor de un núcleo en aguas agitadas, si el tamaño de las esférulas es mayor, se la llama pisolita y a la formación, sedimento pisolítico.

Dolomías:

Es la roca en la cual la fracción carbonática contiene 90% o más del mineral dolomita. Hay todo tipo de gradación entre calizas y dolomías. En general, las dolomías tienen una textura de grano más regular que las calizas, y si bien se presentan en formaciones de cualquier edad, son más abundantes en las más antiguas.

Comúnmente se presentan interestratificadas en calizas, y a menudo sucede que capas calizas en algunas áreas, gradan a dolomías en trechos cortos.

Muchas dolomías fueron depositadas como tal, particularmente las asociadas con estratos de sal y yeso, se ha establecido que aguas playas y alta salinidad favorecen su depositación.

Muchas dolomías sin embargo, han reemplazado claramente a calizas, volumen a volumen.

El carbonato doble de calcio y magnesio, se deposita como un sedimento o es originado por la acción de soluciones o aguas magnesianas sobre calizas preexistentes.

La dolomitización temprana o prematura, es el resultado de la reacción del  $\text{CaCO}_3$  en la zona profunda de la cuenca, con la propia agua del mar.

La prueba o argumento principal de esta hipótesis, es la persistencia estratigráfica de muchas capas de dolomía, intercaladas con capas de caliza. El mar en la época de formación de los sedimentos estuvo habitado por una rica fauna que precipitó valvas de calcita o aragonita, pero esos exoesqueletos fósiles fueron posteriormente dolomitizados.

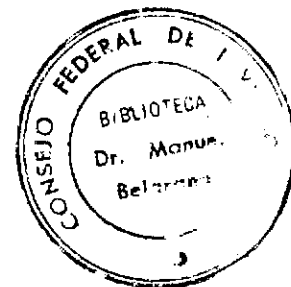
El carácter uniforme de muchas formaciones dolomíticas, agregado a un bajo contenido de sílice favorecen su utilización como fundente en la industria del acero.

#### 1.5. Propiedades de las rocas carbonáticas.

##### 1.5.1. Físicas

Las propiedades y características físicas de las rocas carbonáticas han sido estudiadas en relación a las aplicaciones específicas de los usuarios. Es así que ellas se conocen desde el punto de vista estrictamente geológico, de ingeniería de minas, de aplicación, para construcción u ornamentación, para fabricación de concretos, curvas de trituración, volcadura, constantes elásticas, rigidez y dureza.

Un resumen de valores comparativos con otras siete rocas, que tienen un peso específico bastante cercano, como el basalto: 2,86; granito: 2,65; mármol: 2,63; cuarcita: 2,69; arenisca: 2,54; pizarra: 2,74; caliza: 2,66 y dolomita: 2,70 indica que la caliza tiene el índice de dureza menor con excepción del mármol, el índice de rigidez menor, también con excepción del mármol, el índice de abrasión menor con excepción del basalto y la pizarra, y el porcentaje de absorción mayor con excepción de la arenisca.



### 1.5.2. Composición química

La composición química de 345 análisis de muestras de dolomías de diferentes yacimientos del mundo revela las siguientes variaciones en los contenidos minerales más importantes, teniendo en cuenta que la composición teórica de una dolomita pura es CaO: 30,4%; MgO: 21,9%.

CaO	de 22,32% a 31,20%
MgO	de 14,70% a 21,12%
SiO <sub>2</sub>	de 24,92% a 0,11%
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	de 1,97% a 0,04%
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	de 0,91% a 0,01% y vest.
MnO	de 0,11% a 0,04% y vest.
Na <sub>2</sub> O	de 0,42% a 0,01% y vest.
TiO <sub>2</sub>	de 0,18% a 0,01% y vest.

Los valores ubicados en la columna de la derecha son los preferidos.

### 1.6. Usos

El uso de las rocas carbonáticas es enorme, excede el tonelaje de cualquier mineral metálico explotado y sólo es sobrepasado por carbón, arena y gravilla; en el tonelaje producido por la industria extractiva del mundo. No hay otra roca más importante que ésta en la vida industrial del mundo. Su uso se remonta a épocas bíblicas. El cemento, hecho de mezcla de ceniza volcánica y cal, fue el material básico de construcción cuando Pompeya fue edificada. Casas y otras construcciones fueron hechas con material calizo por siglos. Los romanos construyeron caminos que fueron usados durante 1.600 años y más.

En la actualidad, la caliza es roca de base para miles de km de nuestras modernas carreteras. Se la utiliza en suelos, en parte como fertilizantes y también como mejoradores para neutralizar la acidez.

En el caso particular de la dolomita se la utiliza como fundente siderúrgico, en la producción de materiales refractarios y en la industria del vidrio, estos son sus usos fundamentales.

### 1.6.1. Uso siderúrgico

Las calizas, dolomías y cales son utilizadas en la fundición de hierro y otros metales como aportes básicos de OCa y OMg, los cuales se combinan con los constituyentes ácidos e indeseables de las menas, minerales y combustibles, formando una escoria separable del metal fundido. Químicamente, el fundente ideal debe tener bajos tenores de  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ , S, P y otros elementos nocivos y debe ser al mismo tiempo fácilmente calcinable en los hornos.

Físicamente el mineral fundente debe ser de grano muy fino, micro o criptocristalino y suficientemente fuerte para soportar la abrasión por manipuleo, la presión y peso de otros materiales en el horno, como el mineral de hierro y coque.

Los fundentes de grano finísimo son preferibles porque los granudos son proclives a crepitar. Cuando se cargan al no resistir el shock térmico, crepitan y producen finos fragmentos, volatizándose y produciendo también un taponamiento, que dificulta en consecuencia la porosidad necesaria de la carga (mena-coques fundentes). Es así que una calcita cristalina, aunque muy pura, no es deseable, debido a que se pulveriza muy fácilmente, y los finos se trasladan a los gases.

Se estudió la posibilidad del reemplazo de los fundentes escorificantes tradicionales, es así que se pensó en Ba (bario) pero se concluyó que, peso a peso, la caliza actúa ventajosamente.

El peso atómico del Ca es 40 y el del Ba 137. El OBa, a pesos iguales, tiene aproximadamente 1/3 de la efectividad que el OCa, en el proceso de remover el S y en el escoreo de  $\text{SiO}_2$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$ .

Ahora bien, si hay Ba presente en el mineral de Fe, ayuda, pero como material específicamente fundente, es desventajoso.

La eficacia de los fundentes calizos, está en relación directa con el contenido de OCa y OMg y en relación inversa al tenor de impurezas y  $\text{SiO}_2$ , ya que parte de la base debe "autogastarse" en anular la acción de sílice e impurezas restando lo que se denomina "Base útil" que actuará como fundente escorificante.

A mayor continuidad de  $\text{SiO}_2$  y otras impurezas en la piedra fundente, menor es la efectividad de la acción fundente y mayor la cantidad de piedra requerida para producir una tonelada de arrabio.

Hay consecuentemente un incremento del costo unitario correspondiente y el problema se torna de naturaleza económica, entre el balance de costo de producción versus el costo de la piedra fundente.

En cuanto a la utilización de dolomía, en reemplazo de caliza, hay muchas controversias que aún perduran.

Cabe mencionar que puede haber algún peligro cuando los contenidos de  $\text{OMg}$  y  $\text{Al}_2\text{O}_3$  son altos, por la formación de espinel (aluminato de magnesio -  $\text{Mg}(\text{AlO}_2)_2$ ) una combinación casi infusible que se puede formar en la escoria.

En rigor es el  $\text{Ca}$  y no el  $\text{Mg}$ , que se combina con el  $\text{S}$ , cuando la escoria y el  $\text{Fe}$  están en estado fluido dentro del horno y forma el  $\text{CaS}$ .

La función del  $\text{OMg}$  es de disminuir la temperatura de fundición, de escorias muy básicas, y su presencia es decididamente favorable como desulfurizante en esas escorias básicas, pero se ha encontrado que es casi nulo en las escorias ácidas.

#### 1.6.1.1. Altos Hornos

Son los mayores consumidores de caliza y dolomía: el insumo específico varía hasta llegar a un máximo de 400 a 420 kg por tonelada de arrabio.

En realidad el carguío de minerales de  $\text{Fe}$  denominados calibrados, de alta calidad, así como menas beneficiadas, nodulizadas (pellets y sinter) esto es con escasa ganga, ha hecho que se necesite menor cantidad de fundente - escorificante por tonelada de arrabio que se produce.

Existen requerimientos mínimos para el volumen y composición de la escoria, que no son cumplimentados por el material que como ganga porta el mineral calibrado ni nodulizado, que al presente se cargan en los Altos Hornos. Algunos operadores le agregan sílice como gravilla o arenisca,

en lugar de usar minerales o fundentes con mayor contenido de ésta. Aparentemente les permite un mejor contralor de los integrantes de la carga así como de las condiciones operativas del Alto Horno. Pero hay algunas dudas y debates sobre la acción de la gravilla, algunos creen que ésta actúa afectando las paredes de refractarios, puliendo o socavando las mismas, con los consiguientes perjuicios. Como antes se expresara, el contenido de carbonato de magnesio entre los fundentes de los Altos Hornos es deseado sólo hasta un cierto porcentaje y sobre el asunto hay diversas consideraciones teóricas.

El carbonato de magnesio en proporción adecuada sirve para mantener la escoria fluida sin necesidad de mayor temperatura. Si hubiera en la escoria bajo contenido de óxido de magnesio, sería necesario una escala mayor de temperatura para realizar la separación de la fase metálica de la escoria. En general, las dolomías controlan la fluidez de la escoria. El Alto Horno requiere ciertas propiedades físicas de los minerales fundentes -escorificantes, así como una granulometría adecuada y correcta distribución de tamaños.

La granulometría depende del tamaño de los hornos, la tendencia general es hacia tamaños menores -entre 10 y 50 mm- con un cerrado rango en la distribución de los tamaños. Lo ideal sería un grano absolutamente homogéneo y no superior a los 40 mm. Modernamente se desea una homogeneidad en los granos o tamaños de los materiales que constituyen la carga de los hornos, ya sea de mineral, fundente o combustible. La uniformidad granulométrica es esencial para una operación fluida y en consecuencia económica.

Las propiedades físicas de los fundentes son más difíciles de determinar que las químicas. Si bien se realizan ensayos de laboratorio, como degradación, crepitación, tamaño de cristales, etc., en rigor la respuesta verdadera está dada por el ensayo en el Alto Horno.

#### 1.6.1.2. Hornos de aceración a solera abierta.

Consumen mucha menor cantidad de caliza que los Altos Hornos, aproximadamente de 30 a 40 kg por tn de acero. La composición química solicitada es bastante más estricta y ajustada.

La granulometría requerida es mayor y varía entre 50 mm y 150 mm y aún más.

Las especificaciones respecto a la sílice son rigurosas, en muchos casos inferiores al 1%, pudiendo aceptarse hasta un máximo de 2%, todo ello depende de factores económicos.

Cuando en lugar de caliza, se utiliza cal como fundente, las especificaciones sobre el tenor de sílice, magnesio y otras impurezas, son similares a las de la piedra natural.

El contenido de carbonato de magnesio en los hornos a solera abierta, no es tan efectivo para la formación de una escoria fluida, como sucede en los Altos Hornos.

Dolomía se utiliza en pequeñas cantidades, alrededor de 40 a 50 kg por tn. de acero, pero debe ser de alto contenido en óxido de magnesio y muy baja de sílice, menor de 3%.

La granulometría exigida varía entre 2 a 15 mm y su función en estos hornos convertidores es el "empachado" de las paredes del mismo.

## II. ANALISIS DETALLADO DE LA DEMANDA Y OFERTA

### 1. Fundentes utilizados en siderurgia

#### 1.1. Generalidades

El proceso siderúrgico en sus dos aspectos fundamentales, es decir, elaboración de arrabio y de acero, requiere la formación de una escoria que fije las sustancias nocivas o deletéreas.

Para ello, se utilizan los denominados fundentes - escorificantes, que contribuyen a esa función y que, de acuerdo con una dosificación pre-establecida y según especificaciones químicas y granulométricas, hacen al control físico-químico de la escoria y la fácil separación de ésta de los baños metálicos para la obtención del producto, de acuerdo con la técnica que se utilice en cada caso.

En rigor, toda operación siderúrgica hasta la obtención del acero, implica en lo que a utilización de materia prima se refiere, un cuidadoso empleo de la misma.

Se aplica por lo tanto, una técnica regulada y específica que, en definitiva hace no sólo a la cuestión primordialmente técnica, sino también al rendimiento económico de esas enormes instalaciones que constituyen el fundamento en la producción de arrabio y acero.

#### 1.2. Práctica de usos

En realidad, cada unidad siderúrgica tiene y desarrolla en la utilización de los fundentes su propia práctica de uso, y ello está dado no sólo por el encuadre tecnológico, al cual debe ajustarse en relación a las características de sus instalaciones, sino también por la práctica y experiencia del proceso mismo de elaboración.

Es así que dentro de un régimen general de utilización, existe cierta elasticidad para su empleo tanto en lo que se refiere al consumo específico, como a las características químicas y físicas (especialmente granulométricas) que se requieren de estos productos.



En lo que se refiere a volumetría específica en la utilización de fundentes en los procesos de elaboración de arrabio y de acero cabe consignar que ello está en relación directa con la calidad química factible de obtener de los minerales y/o productos utilizados. Es decir, a mayor calidad química o pureza del fundente, menor será la cantidad del mismo requerida para la obtención de una unidad de arrabio o de acero.

Se aclara este concepto de la siguiente forma: los fundentes escorificantes carbonáticos -calizas y dolomías- poseen en su estado natural lo que se denomina "base útil".

Esta base útil está determinada por el contenido efectivo o disponible de óxido de calcio, en el caso de las calizas, y en el caso de las calizas dolomíticas o dolomías por la disponibilidad de óxido de magnesio y óxido de calcio equivalente. Estos son los componentes que ejercen efectivamente la acción fundente y consecuentemente escorificante.

Cuando estos minerales contienen ganga de sílice y alúmina deben "gastar" parte de su propia base útil en neutralizar las unidades de sílice y alúmina contenidas en ellos, disminuyendo en consecuencia el poder de su propia acción específica como fundente, razón por la cual se requerirá mayor cantidad, de ellos por unidad de producción tanto de arrabio como de acero. En especial en la utilización de la caliza para calcinación que se emplea en las acerías con inyección de oxígeno; la cal resultante requiere una gran reactividad para producir una rápida formación de escoria.

Dicha reactividad se ve afectada en relación directa con el contenido de sílice. Como se desprende de lo expresado, las impurezas, en especial silíceas, influyen negativamente en el rendimiento del proceso y por ende en la economía del mismo.

A los efectos de determinar las bases útiles de las rocas carbonáticas se emplea la siguiente fórmula:

En el caso de la dolomía:

Para destino alto horno y finos de dolomías para sinterización:

$$\frac{(\text{CaO} + \text{MgO}) - (\text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3)}{\text{CaO} + \text{MgO} + \text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3}$$

Con destino acería:

$$\frac{(\text{CaO} + \text{MgO}) - 3 \text{SiO}_2}{\text{CaO} + \text{MgO} + \text{SiO}_2 + \text{Al}_2\text{O}_3}$$

### 1.3. Dolomías en la elaboración de arrabio

Estas rocas están constituidas en su fracción carbonática por un 90% o más del mineral dolomita. En general, las dolomías tienen una textura de grano más regular que las calizas. Al entender por textura la relación granular entre los individuos componentes de la roca, el aspecto más importante referido a la utilización de las dolomías en la industria siderúrgica, es el tamaño de los cristales.

Los macroscópicos acarrear los mismos inconvenientes de crepita-ción que el que se indicara para las calizas. Las dolomías comúnmente se presentan interestratificadas en calizas, y a menudo sucede que estratos calizos gradan a dolomías en trechos relativamente cortos.

Un gran volumen de dolomías fueron depositadas como tales, en especial las asociadas con estratos de sal y yeso. Se ha establecido que cuencas de aguas playas y alta salinidad, favorecen su deposición, sin embargo muchas dolomías han reemplazado a calizas, volumen a volumen.

#### 1.3.1. Régimen de insumos

El ingreso de dolomías en los altos hornos es, en gran volumen, en forma directa, es decir, granulada según especificaciones químicas y granulométricas que más adelante se especificarán.

No obstante ello, como en el caso de calizas, existen vías indirectas de ingreso, por ejemplo, al reciclar las escorias de acerías, éstas portan un contenido fluctuante entre 5% y 10% de óxido de magnesio, cuyo equivalente dolomítico debe ser descontado del ingreso total que se calcule para este mineral.

El ingreso del mineral a los altos hornos, es decir en forma granulada por vía directa, se realiza en general en una proporción de cuatro partes de calizas por una de dolomías, es decir, éste sería el insumo específico para la obtención en la escoria de una basicidad adecuada para el alto horno.

Especificaciones granulométricas:

mayor de 40 mm	- máximo 5%
entre 9 mm y 40 mm	- mínimo 90%
menor de 9 mm	- máximo 5%

Las especificaciones químicas ya fueron hechas en otra sección del trabajo. Estas especificaciones, tanto químicas como granulométricas, son sin duda orientativas, y sus términos hay que ubicarlos dentro de parámetros generales ya que, lógicamente, cada unidad siderúrgica en relación al aspecto técnico que hace a su proceso operativo y a las implicancias económicas que hacen a la calidad de las materias primas carbonáticas requeridas, tiene su propia especificación, referida a características físicas, químicas y granulométricas de los fundentes escorificantes carbonáticos que utiliza.

#### 1.4. Dolomías en aceración

Para hornos a solera abierta y de cuba:

. Especificaciones químicas:

Oxido de calcio (OCa)	- mínimo 29%
Oxido de magnesio (OMg)	- mínimo 18%
Sílice (SiO <sub>2</sub> )	- máximo 3%
Alúmina y otros (R <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	- Máximo 2%
Azufre (S)	- máximo 0,05%
Fósforo (P)	- máximo 0,01%
Humedad (H <sub>2</sub> O)	- máximo 2%

## . Especificaciones granulométricas

mayor de 15 mm	-	máximo 5%
entre 2 y 15 mm	-	mínimo 90%
menor de 2 mm	-	máximo 5%

Los insumos específicos de fundentes carbonáticos en los procesos de aceración ya sea por hornos de solera abierta, de cuba o a inyección de oxígeno, varían lógicamente en cada planta siderúrgica, de acuerdo a las calidades de los materiales que se reciben y también al propio proceso.

No obstante ello, existen ciertos límites dentro de los cuales se encuadra todo proceso de aceración, de manera tal que los guarismos que se consignan seguidamente son de tipo orientativo, pero sin duda, los mismos se encuentran dentro del entorno de un 10 a un 20% máximo de las cantidades que mundialmente se utilizan de estas materias primas por tonelada de acero producido.

En el caso de dolomías para solera abierta y de cuba:

40 a 50 kg por tn. de acero

#### 1.5. Reservas y recursos de fundentes en relación al Plan Siderúrgico Argentino.

A efectos de clarificar la situación del país en lo que se refiere a la relación entre las reservas de fundentes siderúrgicos y las necesidades que surgen del Plan Siderúrgico Nacional, para el período 1976-1985, se aprecia necesario una determinación fehaciente de las reservas que con carácter de mineral asegurado y, en segunda instancia indicado, ha sido posible arribar en este trabajo.

Cabe destacar que las materias primas carbonáticas, deben ser utilizadas tal cual se presentan en la naturaleza, es decir, exceptuando las solicitudes granulométricas, las mismas no pueden soportar procesos de beneficiación por el escaso valor unitario de ellas. Es factible realizar en determinados yacimientos un proceso de explotación selectiva, soslayando sectores del depósito en los cuales se ha determinado la existencia

de impurezas, o de contenidos minerales que inciden desfavorablemente en la técnica y economía de la elaboración de arrabio y/o aceración.

Por otra parte, la explotación de los yacimientos de caliza y dolomías debe ser de acuerdo a los volúmenes requeridos, de tipo masiva-cantarril, lo cual hace a la disminución de costos, pero al mismo tiempo implica la necesidad de existencia de importantes volúmenes de material "in situ" con la aptitud siderúrgica natural que obvie complicados procesos de eliminación de impurezas indeseables.

En el mismo sentido que hace al aspecto económico, es importante también que en cuanto sea posible, los depósitos carbonáticos que provean material a la industria se localicen lo menos alejados posible de las plantas siderúrgicas, ya que la incidencia del transporte constituye sin duda un factor preponderante en los precios unitarios de estas materias primas.

Existe en la provincia de Buenos Aires, zona Olavarría, Sierras Bayas, yacimientos dolomíticos, en los cuales se aplica una explotación selectiva, obteniéndose dolomía con aptitud siderúrgica, estos depósitos están a poco más de 400 km. de los centros actuales de consumo.

Es por ello, que en nuestro país habrá que tomar muy en consideración, la ubicación de la planta siderúrgica Nº 1 (Ing. White) y la de la planta Nº 2 (sin decisión de localización) que prevé el plan nacional.

Premisas del cálculo:

1. Las plantas siderúrgicas a instalarse utilizarán alto horno a coque para el proceso de reducción de minerales
2. El proceso de aceración de esas nuevas plantas será por conversión a inyección de oxígeno.
3. La carga de arrabio en hornos de aceración Siemens Martin se toma como 82,5% de la producción de acero.
4. La carga de arrabio en hornos de aceración por inyección de oxígeno se toma como 88% de producción de acero.

5. En 3. y 4. se incluye el rendimiento de la carga metálica.
6. Se toman los siguientes insumos:
- . En alto horno: 40 kg de dolomía por tn de arrabio.
  - . En acería Siemens Martin: 50 kg de dolomía por reparación de la línea de escoria, por tn. de acero.
  - . En los cálculos de la producción de acero y sus consecuentes necesidades de fundente calizo, se han computado las siguientes empresas:  
Altos Hornos Zapla, Acindar, Dálmine Siderca, Santa Rosa, Aceros Bragado, Cura, Aceros Ohler, Tamet, La Cantábrica y SOMI SA.

Dolomía para Arrabio y Aceración

Año	Toneladas	Crecimiento Anual
1976	130.000	
1977	142.000	9,2
1978	141.000	-0,7
1979	167.000	18,4
1980	214.000	28,1
1981	243.000	13,6
1982	270.000	11,1
1983	363.000	34,4
1984	408.000	12,4
1985	455.000	11,5
Total	2.533.000	250% total crecimiento porcentual.

Es dable señalar dos ascensos más o menos bruscos, corresponden con las nuevas puestas en marcha de las nuevas plantas en los años 1980 y 1983 (que puede correrse un poco más adelante).

La última cifra (455.000 tn) se mantendrá anualmente hasta la instalación y entrada en producción de otra planta siderúrgica de acuerdo al desarrollo de las necesidades nacionales, o en su defecto de la ampliación de las que existen. Quiere decir, que a partir de 1986 hasta 1990 se requerirá prácticamente igual cantidad de fundentes carbonáticos que para el período 1976 - 1985.



### Conclusiones

Las reservas de dolomías con aptitud siderúrgica alcanzan a algo más de 17.000.000 tn. calculadas con carácter de aseguradas y aseguradas indicadas. El 67,8% de dichas reservas está ubicado en la provincia de San Juan, y el 18% en la zona de sierras Bayas, provincia de Buenos Aires, correspondiendo el 12,8% a la provincia de Córdoba. Las reservas calculadas con carácter de aseguradas, permiten expresar que los requerimientos de esta materia prima estarán cubiertos en el período 1976 - 1985 y su proyección a 1990.

En todo caso, las reservas totales de dolomía que fueron calculadas conservativamente, permiten consignar que no existirían problemas de existencia hasta por lo menos el año 2.000. La fuente de esta información es un trabajo del Dr. Menoyo, publicado por el Instituto Argentino de la Siderurgia.

Se han tomado en consideración los yacimientos en explotación. Existe en el Consejo Federal de Inversiones información sobre la existencia de otros yacimientos que no están en explotación, pero se considera que excede los límites de este informe su enumeración completa (Ej. Análisis y Evaluación de la Actividad Económica y Configuración Espacial de la Provincia de Río Negro. Tomo II - pág. 431).

Respecto al programa siderúrgico argentino es dable señalar que el mismo acusa un considerable retraso, motivado en las dificultades económico-financieras de la puesta en marcha de algunas acerías proyectadas para la presente década. Estos retrasos se vienen heredando de planes anteriores y han sido agravados por la situación actual.

En 1961 se impulsó a partir del Plan Siderúrgico, SOMISA. Además se pretendió instalar dos acerías integradas y desarrollar la explotación ferrífera de Sierra Grande. La meta propuesta fue alcanzar una producción de 4,8 millones de toneladas de acero para 1975, ni siquiera hoy ha sido alcanzada. Durante 1975 la producción de acero crudo no ascendió a más de 2.500.000 tn.

En el período 1966/1972 a través del Plan de Desarrollo y Seguridad se asignó a Propulsora la prioridad de producir chapa en lugar de comenzar por el Alto Horno. SOMISA alcanzó 10 años después de lo previsto los 2,5 millones de toneladas de acero producido. En el Plan Siderúrgico de 1973 la meta que se propuso era llegar en SOMISA a los 4 millones de toneladas. Se aprobó el proyecto ACINDAR y el desarrollo de otra acería encomendada a Fabricaciones Militares, prevista para 1977/1978, estimación ya imposible de cumplir, y que ahora se calcula ha de comenzar a funcionar para 1983/1984.

Esto para poner en sus justos términos las estimaciones en base a los planes existentes que son los únicos referentes reales pero no siempre llevados a la práctica con exactitud.

## 2. Evolución de la oferta y demanda nacional de productos refractarios

El consumo de refractarios en la industria siderúrgica cada vez toma mayor importancia no sólo como factor de costo sino también como elemento determinante de la calidad del producto final obtenido. Está afectado por numerosos factores que van desde el tipo de horno o proceso utilizado, hasta la calidad del acero producido.

Por otro lado, no existe regla fija en cuanto a las cualidades óptimas de uso. En general, las modalidades prácticas en cada usina determinan esa calidad óptima en función de sus características propias y esto afecta directamente el consumo específico de refractarios.

En consecuencia, y atento a la característica macroeconómica de este trabajo se realizaron una serie de supuestos intentando mantener el objetivo de detectar los principales problemas de abastecimiento que podrían presentarse para la industria siderúrgica.

El cálculo de los consumo específicos se tuvo en cuenta la experiencia nacional e internacional adoptando en definitiva valores acordes con la tendencia mundial, pero sin dejar de considerar las características propias del país.

Por último, y desde el punto de vista de la demanda total, el trabajo tiene en consideración aquellas unidades en las que, para su instalación original, son necesarias cantidades de materiales relativamente importantes (primeras instalaciones)



Algunas de estas unidades requieren luego un mantenimiento rutinario, a otras sólo se le efectúan renovaciones parciales o totales, transcurridos períodos relativamente largos.

### 2.1. Consumos específicos

Se trata en forma separada los consumos específicos de materiales refractarios para la producción de arrabio y acero, y también los consumos de las fosas de igualación de temperatura de lingotes.

#### a) Producción de arrabio

Incluye los consumos rutinarios para reparaciones correspondientes a coquería (puertas y dinteles) y alto horno (nave de colada y de transporte de arrabio); el resto se considera como primeras instalaciones. Los valores indicados en el cuadro N° 1 están referidos a tonelada de arrabio líquido. Cabe aclarar que por su poca incidencia se toman los consumos de alto horno a carbón vegetal como similares a los de coque.

#### b) Aceración

Para la determinación de estos valores se han tenido en cuenta las siguientes premisas fundamentales:

- . Procesos distintos originan consumos diferentes.
- . Para un mismo proceso los consumos varían en función de la capacidad de las unidades.
- . La modalidad operativa también influye en los valores de consumo.
- . El tipo de material que se produce afecta a la durabilidad de los revestimientos.
- . No se tienen en cuenta los consumos de las unidades que se hallan en proceso de puesta en marcha por no ser representativos.

En consecuencia se analizaron las distintas unidades que aportando consumo de materiales refractarios, intervienen en el proceso de fabricación de acero, así como las que participan en etapas anteriores y posteriores al mismo, fueron agrupados por capacidades cuyo entorno de variación no produce distorsiones importantes. De ello, resulta, las unidades estudiadas agrupadas según:

- . tipo de proceso
- . capacidad de la unidad
- . sistema de colada utilizado

## CUADRO N° 1

Consumo Específico de Materiales Refractariossegún Proceso y Tipo de Horno

en kg/tn. acero líquido

Horno	Sílico Aluminosos		Básicos	
	Ladrillos	Especialidad	Ladrillos	Especialidad
Sistema Martin Grandes	2,8	0,3	7,1 (1)	3,8
Convertidor Dolomita al oxígeno Magnesita	0,3	-	(4,1)(2)	(1,2)(3)
	0,3	-	(2,8)(2)	(0,9)(3)
Siemens Martin Chicos	5,0	-	13,0	13,0
Elécticos	3,8	0,3	5,4	2,9
Alto Horno	0,8	1,2	-	-
Fosas de Igualación de Temperatura	1,9	1,1	-	-

Fuente: Instituto Argentino de la Siderurgia

Los valores entre paréntesis indican material refractario de importación.

(1) Incluye 4,4 kg/tn de acero de ladrillos de liga directa.

(2) Incluyen 0,04 kg/tn de acero de ladrillos de fabricación nacional para el revestimiento permanente.

(3) Incluyen 0,3 kg/tn de acero de especialidades de fabricación nacional.

En consecuencia resultan los valores referentes a:

- . Hornos Siemens Martin grandes (mayores de 200 tn)
- . Convertidores de oxígeno
- . Hornos Siemens Martin pequeños (hasta 60 tn)
- . Movimiento de acero líquido.

#### 2.1.1. Hornos Siemens Martin grandes

Se considera que estos hornos trabajan con carga líquida en porcentajes que actualmente son del orden del 70% y disminuyen hacia el final del período hasta el 50%.

Los consumos específicos resultan de integrar los siguientes conceptos:

- . Carga de hornos, incluye las cucharas y los canales para la introducción de arrabio líquido en los hornos.
- . Reparaciones de hornos, que incluye los materiales utilizados cuando los hornos son sacados de servicio, (reparaciones totales o parciales de bóveda, paredes, soleras, depósitos de escorias y recuperadores).
- . Reparaciones durante la operación, que incluye las reparaciones de bóvedas solera y agujero de colada.

#### 2.1.2. Convertidores de oxígeno

En analogía con los hornos Siemens Martin grandes, éstos consumos específicos incluyen:

- . Carga del convertidor: cucharas
- . Reparaciones del convertidor: reparaciones del revestimiento de desgaste con el convertidor fuera del servicio y reparaciones del revestimiento permanente.
- . Reparaciones entre coladas: principalmente agujero de colada y proyección de materiales granulados en zonas de desgaste localizado.

La calidad del material utilizado en el revestimiento de desgaste del convertidor da origen a dos concepciones bien definidas: revestimientos magnésicos y revestimientos dolomíticos (estos con un cierto porcentaje de ladrillos de magnesita).

La decisión del tipo de revestimiento más conveniente es de carácter técnico-económico dependiendo de varios factores cuyo análisis escapa al alcance de este trabajo. En el cuadro de consumos específicos se reflejan las dos alternativas aunque para el cálculo de necesidades se ha adoptado la correspondiente a revestimientos dolomíticos.

#### 2.1.3. Hornos Siemens Martin pequeños

Existe una gran disparidad en las calidades de ladrillos utilizados en este tipo de hornos, y en los criterios de reparaciones que tienen las diferentes empresas. Por lo tanto, y dado que estos consumos tienden a ser cada vez menos significativos, dentro del contexto siderúrgico nacional se adoptan valores promedio que tienen en cuenta reparaciones de bóveda, paredes, solera y recuperadores.

#### 2.1.4. Hornos eléctricos

Análogamente con el apartado anterior y dada la disparidad de criterios en cuanto a los refractarios en uso se han estimado valores promedio que incluyen todas las reparaciones que se realizan en el horno.

#### 2.1.5. Movimiento de acero líquido

Como los consumos referentes al movimiento de acero líquido, ligados al sistema de colada utilizado, adquieren relevancia, se ha creído conveniente realizar los cálculos en forma separada y considerando las distintas alternativas que se prevé serán utilizadas para la producción de acero en los próximos diez años.

De acuerdo con lo expresado, corresponde diferenciar las siguientes alternativas:

- . Acero Siemens Martin (hornos grandes) y colada en lingotes por boca.
- . Acero de convertidor y colada en lingotes por boca.
- . Acero de convertidor y colada continua.
- . Acero Siemens Martin (hornos chicos) y colada en lingotes en fuente.
- . Acero eléctrico y colada en lingotes en fuente.

Los distintos valores son indicados en el cuadro Nº 2 y en él se han discriminado los consumos de materiales refractarios de origen importado.

### CUADRO Nº 2

#### Consumo Específico de Material Refractario

#### de Movimiento de Acero Líquido

en kg/tn de acero líquido

	Sílico Aluminosos		Básicos	
	Ladrillos	Especialidad	Ladrillos	Especialidad
Acero (SM) (200t) colada en lingotes por boca.	Cuchara	4,9	0,9	
	Fosas	1,9	1,1	-
	Total	6,8	2,0	-
Acero convertidor y colada en lingotes por boca.	Cuchara	6,8	0,7	
	Fosas	1,9	1,1	-
	Total	8,7	1,8	-
Acero convertidor y colada continua	Cuchara	6,8	0,7	1,5
	Col. cont.	1,1	-	-
	Total	7,9	0,7	1,5
Acero eléctrico y colada continua	Col. cont.	4,0	-	3,4
	Cuchara	26,2	2,0	-
	Total	30,2	2,0	3,4
Acero (SM) chicos y colada en lingotes en fuente		26,2	2,0	-
Acero eléctrico y colada en lingotes en fuente		26,2	2,0	-

Fuente: I.A.S.

Cabe agregar que en los consumos específicos de acero Siemens Martin (hornos grandes) y colada en lingote por boca y acero convertidor y colada en lingotes por boca se ha agregado el consumo de material refractario de las fosas de colada por ser los únicos procesos que lo efectúan.

También se han discriminado los consumos específicos correspondientes a colada continua.

## 2.2. Consumos de primeras instalaciones

Primeras instalaciones son las que se realizan en aquellas unidades que necesitan para su construcción cantidades relativamente importantes de materiales refractarios, y cuya renovación parcial o total se efectúa después de largos períodos, siempre mayores a un año.

Responden a estas características las siguientes unidades:

- . hornos de coque
- . altos hornos e instalaciones auxiliares
- . fosas de igualación de temperatura
- . hornos rotativos de calcinación de caliza o dolomita
- . mezclador de arrabio.

Se consideran acá sólo los consumos de materiales refractarios utilizados en la instalación de estas unidades y en las reparaciones totales o parciales que deben sufrir para el cumplimiento del Plan Siderúrgico, excluyéndose los insumos de refractarios originados por el mantenimiento rutinario o durante la operación de las unidades que ya fueron tratadas antes.

Para la determinación de estas cantidades se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones:

- . Hornos de coque y fosa de igualación de temperatura:

Como la vida de estas unidades es de decenas de años sólo se tienen en cuenta las primeras instalaciones.

. Altos hornos e instalaciones auxiliares:

El alto horno en sí sufre renovaciones y se ha estimado una vida útil de 5 a 6 millones de toneladas de arrabio producido.

Sus instalaciones auxiliares tienen campañas mucho más prolongadas y sus renovaciones caen fuera del período en estudio, por lo que se considera sólo las primeras instalaciones.

. Hornos rotativos de calcinación:

Son consideradas las primeras instalaciones.

. Horno de recalentamiento de semielaborados:

Se tienen en cuenta las primeras instalaciones y las renovaciones totales escalonadas a lo largo del tiempo.

. Mezclador de arrabio:

Su vida útil es de 500.000 tn. almacenadas, luego debe reconstruirse totalmente.

En todos los casos, de acuerdo con los volúmenes de producción y con la fecha de puesta en marcha de las nuevas instalaciones, se ha estimado el año en que deben realizarse las construcciones o reparaciones.

Como las operaciones mencionadas son programadas y los volúmenes requeridos son importantes, en la práctica los pedidos de fabricación se realizan con anticipación.

En consecuencia, se ha supuesto como fecha de necesidad la correspondiente a la fecha de expedición de los materiales refractarios.

En el Cuadro N° 3 se indican las cantidades de materiales refractarios de origen nacional según las consideraciones realizadas previamente.

## CUADRO Nº 3

Refractarios de Origen Nacional\*

(En tn.)

Años	<u>Sílico Aluminosos</u>		<u>Básicos</u>	
	Ladrillos	Especialidades	Ladrillos	Especialidades
1976	84	8	86	21
1977	-	321	-	-
1978	16.980	4.918	515	38
1979	7.000	3.654	-	-
1980	868	308	186	21
1981	14.015	3.305	494	26
1982	2.460	1.638	186	21
1983	537	441	-	-
1984	621	449	186	21
1985	784	1.246	-	-

(\*) Materiales necesarios para las primeras instalaciones

Fuente: I.A.S.

Para las nuevas plantas integradas se ha supuesto que funcionarán con dos altos hornos iguales, cada uno con capacidades de 5.000 y 5.500 tn. por día para la planta 1 y 6.500 toneladas/día la planta 2, considerando se el arranque de cada alto horno desplazado en un año en cada caso.

## 2.3. Proyección de la demanda de refractarios

## 2.3.1. Origen nacional

Con la información elaborada en 2.1: (Consumos específicos), en 2.2. (Consumos de primeras instalaciones), y la producción de acero prevista según el Plan Siderúrgico Argentino, corresponde calcular la demanda de materiales refractarios en la próxima década.



En consumo rutinario debido al mantenimiento de las unidades productoras se obtiene teniendo en consideración la producción de acero prevista por el plan y los consumos específicos determinados en el punto 2.1.

Los valores resultantes se indican en el Cuadro N° 4 e incluyen las cantidades necesarias para la producción de arrabio y acero discriminando el tipo de horno o proceso y el sistema de colada utilizado.

## CUADRO N° 4

Consumo Rutinario de Materiales Refractarios de Origen Nacional

(En tn.)

Años	<u>Sílico Aluminosos</u>		<u>Básicos</u>	
	Ladrillos	Especialidades	Ladrillos	Especialidades
1976	75.318	9.187	19.669	17.883
1977	78.276	9.933	20.024	18.341
1978	89.014	11.032	21.266	19.821
1979	101.158	13.159	22.400	21.294
1980	121.638	17.688	21.733	22.628
1981	133.759	20.192	21.830	24.093
1982	140.861	22.081	21.830	24.318
1983	163.201	26.545	21.830	28.818
1984	175.571	28.777	21.830	31.050
1985	185.541	31.009	21.830	33.318

Fuente: I.A.S.

Con los valores citados en el Cuadro N° 4 y los del Cuadro N° 3 (Primeras Instalaciones), se calcula la demanda total de materiales refractarios según la clasificación adoptada y se indica en el Cuadro N° 5

## CUADRO Nº 5

Consumos Totales de Materiales Refractarios de Origen Nacional

(En tn.)

Años	Sílico Aluminosos		Basicos	
	Ladrillos	Especialidades	Ladrillos	Especialidades
1976	75.402	9.195	19.855	17.904
1977	78.276	10.254	20.024	18.341
1978	105.994	15.950	21.781	19.859
1979	108.158	16.813	22.400	21.294
1980	122.506	17.996	21.919	22.649
1981	147.774	23.497	22.324	24.119
1982	143.321	23.719	22.016	24.339
1983	163.738	26.986	21.830	28.818
1984	176.192	29.226	22.016	31.071
1985	186.325	32.255	21.830	33.318

Fuente: I. A. S.

Del análisis del cuadro surge que: los consumos previstos evolucionan en forma dispar. Mientras que las necesidades de materiales ácidos y especialidades básicas aumentan progresivamente aunque con distinto crecimiento, los ladrillos básicos serán requeridos de acuerdo a entornos que no superarán el 10% de la demanda para el primer año del decenio.

Debe hacerse notar que del total de ladrillos básicos, la demanda del ladrillo de liga directa en el año 1976 alcanza a las 4.200 toneladas, incrementándose para llegar a las 5.000 tn. hacia fines del período.

## 2.3.2. Origen importado

A título informativo se agrega el cuadro Nº 6 donde se indican, con las mismas consideraciones realizadas de origen nacional, las necesidades de refractarios de origen importado que serán necesarios para dar cumplimiento al Plan Siderúrgico Argentino.

## CUADRO Nº 6

Materiales Refractarios de Importación

(En tn.)

Años	<u>Sílico Aluminosos</u>						<u>Básicos*</u>		<u>Neutros</u>		<u>Electrofundidos</u>		
	<u>Ladrillos</u>			<u>Especialidad</u>			<u>Ladrillos</u>	<u>Espec.</u>	<u>Ladril.</u>	<u>Espec.</u>	<u>Ladrillos</u>		
	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(1)	(1)	(2)	(2)	(1)	(2)	(3)
1976	1.243	-	1.243	-	-	-	4.400	990	-	-	96	-	96
1977	1.296	1.165	2.461	-	80	80	4.880	1.098	644	21	101	-	101
1978	1.488	25.500	26.988	-	650	650	6.200	1.395	1.300	45	116	12	128
1979	1.707	11.600	13.307	-	370	370	8.200	1.845	644	21	135	24	159
1980	2.244	-	2.244	-	-	-	16.200	3.645	225	37	182	-	182
1981	2.411	27.600	30.011	-	718	718	20.040	4.509	1.500	50	207	6	213
1982	2.534	17.000	19.534	-	600	600	23.040	5.184	1.800	80	225	6	231
1983	2.980	-	2.980	-	-	-	33.040	7.434	-	-	287	-	287
1984	3.203	1.165	4.368	-	80	80	38.040	8.559	644	21	315	6	321
1985	3.426	3.300	6.726	-	230	230	43.040	9.684	2.000	80	348	-	348

(\*) Únicamente dolomita.

- (1) Rutinarios  
(2) Para instalación  
(3) Total

Se destacan las necesidades de materiales básicos, que corresponden a los consumos originados por la producción de aceros en convertidores al oxígeno.

#### 2.4. Evolución de la Oferta

Para esta parte se contó con la colaboración de la Asociación de Fabricantes de Materiales Refractarios (ASOFAMAR), entidad que agrupa a la mayoría de los ceramistas.

En concordancia con la clasificación realizada para el estudio de la demanda se dividió a la producción de refractarios según:

- su calidad: materiales básicos y materiales sílico aluminosos.
- su forma física: ladrillos y especialidades.

Por las características propias de esta industria y para la estimación del volumen de la oferta se tuvieron en consideración las siguientes premisas:

a) La capacidad de producción instalada de una empresa se mide en aquella etapa en la que por las restricciones tecnológicas tenga el menor volumen de producción, o sea se mide la capacidad de expedición de la empresa. Se distinguieron las tres etapas fundamentales del proceso: molienda, prensado y cocción.

b) Algunas empresas ceramistas no realizan controles de calidad en la medida que la industria del acero no lo requiere, ya sea por carecer de las instalaciones necesarias o por no haber podido acordar con terceros la realización de los controles de calidad necesarios, estos casos se consideran como una capacidad productiva potencial y se debe deducir de la capacidad instalada actual a los efectos de medir la producción apta para ser destinada a la industria siderúrgica.

Teniendo en cuenta que las fábricas estudiadas abastecen de materiales a industrias de otros sectores, se estudió el porcentaje de la producción que en los últimos años fue destinado al consumo siderúrgico; y resultaron los valores que se indican en el cuadro siguiente.

		Industria siderúrgica	Otros
Sílico- Aluminosos	{ Ladrillos	75	25
	{ Especialidades	75	25
Básicos	{ Ladrillos	80	20
	{ Especialidades	95	5

Se entiende procedente suponer que los porcentajes mencionados se man-  
tendrán con la evolución de la producción de acero estimado, en conse-  
cuencia que la demanda de refractarios de las otras industrias acompaña  
la fluctuación del mercado del acero.

c) Posibilidades de expansión de la capacidad de producción. Se conside-  
ra sólo la posibilidad de expansión que tienen las empresas mediante la  
instalación o mejoramiento de algunos equipos, o sea es la expansión má-  
xima admitida con las actuales instalaciones.

Debe tenerse en cuenta la capacidad productiva potencial, mencionada en  
b); suponiendo que esta producción alcanzará los niveles de control de ca-  
lidad deseados.

De acuerdo con las consideraciones realizadas se ha confeccionado el Cua-  
dro N° 7 que indica la capacidad de producción actual y la destinada a la  
industria siderúrgica con su posible evolución de acuerdo a lo expresado  
en c).



## CUADRO Nº 7

Oferta de Materiales Refractarios para la Industria Siderúrgica

(En tn.)

Calidad	Forma	Capacidad Instalada			Prod. destinada a Industria Siderúrgica		
		Total	Sin control de calidad	Apto para siderurgia	Actual	Crecim. previsto	Futura
Sílico- Aluminosos	{Ladrillos	125.000	7.700	117.900	88.500	38.000	126.500
	{Especialidades	44.500	4.400	40.100	30.100	18.300	48.400
Básicos	{Ladrillos	30.000	-	24.000	24.000*	-	24.000
	{Especialidades	26.400	-	25.000	25.000	-	25.000

(\*) Esta cifra puede descomponerse según:

ladrillos químicamente ligados	13.300
" liga directa	2.600
" cocido convencional	8.100

Las capacidades de liga directa y cocido convencional son máximas.

La capacidad de ladrillos químicamente ligados puede incrementarse si se disminuyen las otras dos mencionadas.

## 2.5. Evaluación de los datos de consumo y capacidades productivas de materiales refractarios de origen nacional

Confrontando los valores de necesidades (Cuadro N° 5) y disponibilidad de capacidad productiva (Cuadro N° 7) diagramados en el gráfico N° 1 (a y b), surge para los:

### . Materiales ácidos:

La capacidad de producción de ladrillos se verá superada en 1978. Si se concretan las expansiones estimadas, esta situación se postergará hasta 1981, fecha en la que serán necesarios nuevos establecimientos productivos para hacer frente a la demanda de materiales refractarios por parte de la industria siderúrgica.

La demanda de especialidades podrá ser satisfecha con muy poco incremento de la capacidad actual.

### . Materiales básicos:

La capacidad de expedición de ladrillos para la Industria Siderúrgica presenta la particularidad de ser sólo deficitaria en la calidad de liga directa.

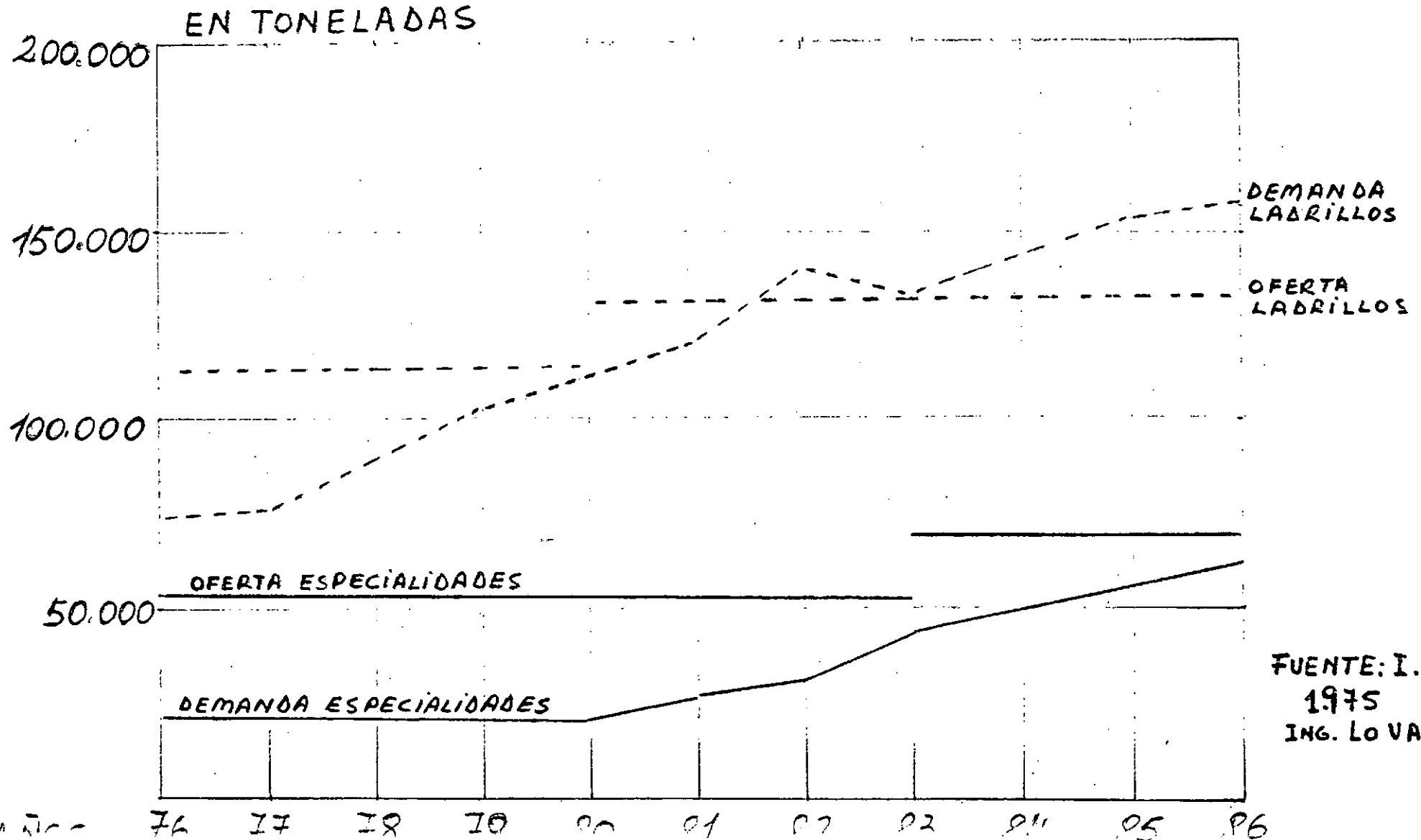
En efecto, el consumo de este tipo de material se preve que se incrementará de las 4.200 tn. actuales a 5.000 tn. anuales hacia fines del período y la capacidad de cocción que posee la industria ceramista es de 2.600 tn.

La capacidad de expedición de especialidades sólo se verá superada en los últimos años del decenio, si se tiene presente que 2.000 tn. anuales corresponden a dolomita que tiene otra procedencia.

# DEMANDA Y OFERTA DE MATERIALES REFRACTARIOS DE ORIGEN NACIONAL PARA LA INDUSTRIA SIDERURGICA

## SÍLICO ALUMINOSOS

### GRAFICO N° 12





# DEMANDA Y OFERTA DE MATERIALES REFRACTARIOS DE ORIGEN NACIONAL PARA LA INDUSTRIA SIDERURGICA

## BÁSICOS

### GRAFICO Nº 16

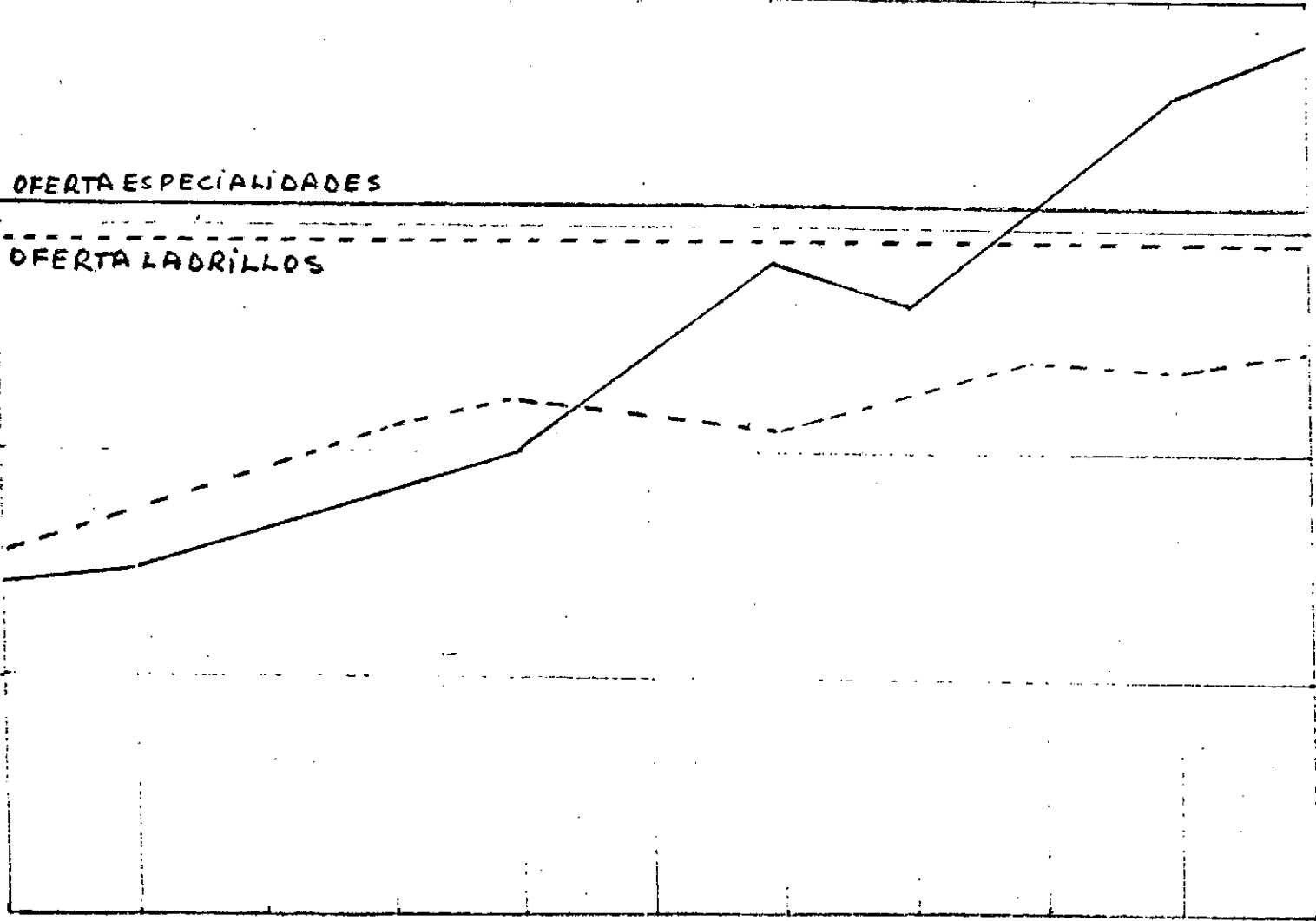
EN TONELADAS.

30.000

25.000

20.000

15.000



DEMANDA ESPECIALIDADES

OFERTA ESPECIALIDADES

OFERTA LADRILLOS

DEMANDA LADRILLOS

AÑOS

76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86

FUENTE:  
I.A.S. 19  
ING. LOVA

## 2.6. Posibilidades en el abastecimiento de materias primas.

A este respecto conviene destacar:

### 2.6.1. Materiales ácidos

Sin pretender ignorar la incidencia del cemento fundido, material que debe importarse, y de otras materias primas que intervienen en la fabricación de las distintas calidades, la bauxita es la materia prima que más preocupa.

La fuente de aprovisionamiento es extranjera y la cuota destinada al país, es suficiente para satisfacer las necesidades actuales.

Se estima que la citada cuota podría ser incrementada en el transcurso de los diez años en vista, en un porcentaje del 15 al 20%.

En consecuencia, considerando que como la mezcla de calidades fabricadas va a ser similar a la actual, para cubrir la totalidad de las necesidades siderúrgicas habrá una insuficiencia de aproximadamente 17.000 tn. anuales. Es decir, casi igual a la cuota que el país dispone en estos momentos.

### 2.6.2. Materiales básicos

Las dos materias primas fundamentales y mayoristas, en lo que hace a los porcentajes con que intervienen en su fabricación, magnetita y cromita, no se encuentran en el país. Hay síntomas en el mercado mundial que hacen recomendable pensar por lo menos en cierta insuficiencia de abastecimiento futuro del país.

Si se adopta el uso de la dolomita para los revestimientos de los convertidores, el consumo de esta materia prima adquirirá relevancia (ver Cuadro Nº 6). El país cuenta con extensos yacimientos de dolomita sobre los cuales pueden realizarse los estudios tendientes a confirmar la aptitud de estos materiales para su uso como refractario.

## 2.7. Conclusiones

### 2.7.1. Materiales Sílico Aluminosos

#### 2.7.1.1. Ladrillos y piezas refractarias

La industria siderúrgica participa en el 75% del consumo de ladrillos sílico aluminosos. La demanda siderúrgica exigirá la concreción de los planes existentes de ampliación de capacidad efectiva de producción a partir de 1978. Con dichos planes se podrá abastecer a la industria hasta la puesta en funcionamiento de la nueva Planta N° 1 (SIDINSA).

A partir del momento en que ésta funcione a plena capacidad, la demanda superará a la oferta en 16.800 tn. (13% de la capacidad efectiva de producción de las plantas existentes con todos los planes de ampliación cumplimentados).

Con el funcionamiento a plena capacidad de la Planta N° 2 (cuya fecha no está definida) el déficit se incrementará hasta llegar a 59.800 tn. (47% de la capacidad efectiva de producción mencionada en el párrafo anterior).

Este déficit debe ser cubierto con la instalación de nuevas fábricas, dado que las actualmente instaladas tendrán colmada su capacidad efectiva de producción.

#### 2.7.1.2. Especialidades

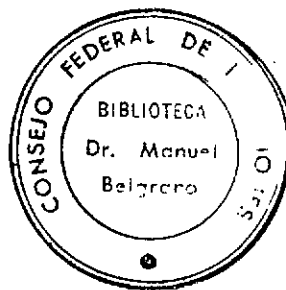
La participación siderúrgica en el mercado total es del 75%. La demanda de 1985 superará en 2.100 tn. (7%) a la capacidad efectiva de producción actual.

### 2.7.2. Materiales básicos

#### 2.7.2.1. Ladrillos

La industria siderúrgica absorbe el 80% de la producción nacional.

- a) Ladrillos químicamente ligados y de cocido convencional. La capacidad instalada actual puede abastecer sin inconvenientes a la siderurgia del año 1985.



b) Ladrillos de liga directa. La capacidad efectiva de producción de este tipo de material es deficitaria. El actual consumo de 4.200 tn. es satisfecho en un 60% con importaciones, y no se tiene prevista ninguna ampliación para aumentar la producción de estos ladrillos de liga directa.

#### 2.7.2.2. Especialidades

La participación siderúrgica es del 95% de la producción nacional. La puesta en funcionamiento de la Planta N° 2 hará que la demanda supere a la oferta en este tipo de producto. El déficit será de 8.300 tn. (30% de la capacidad actual) cuando la mencionada planta alcance su plena producción.

#### 2.7.2.3. Ladrillos para convertidores al oxígeno.

El consumo de estos ladrillos en el país es reciente, y se importan en su totalidad. Con la instalación de las nuevas plantas adquirirá importancia (44.000 tn. de dolomita ó 30.000 tn. de magnesita, en el año 1985). En consecuencia, el país debe encarar un estudio que permita decidir sobre las alternativas de revestimiento que mejor contemplen los intereses nacionales. De encararse la producción de estos ladrillos en el país deberán construirse las fábricas específicas.

#### 2.7.3. Materias primas

##### 2.7.3.1. Materiales sílico aluminosos

El país posee arcillas en cantidad y calidad suficientes. No se han localizado hasta la fecha yacimientos de bauxita, materia prima fundamental para los refractarios de alta alúmina, y se prevén crecientes dificultades para su abastecimiento en la medida que crezcan las necesidades del país.

##### 2.7.3.2. Materiales básicos

No se han localizado hasta la fecha en el país, yacimientos de magnesita -materia prima principal- y, como el panorama internacional muestra síntomas de escasez, probablemente convendría

encarar la utilización en la producción de estos materiales de la dolomita (cosa probable); esto sería un factor de aumento de la demanda de esta materia.

Ya a la dolomita se la utiliza como refractario básico en los convertidores de oxígeno, no es descartable el hecho que este uso se incremente.

### 3. Utilización en la Industria del Vidrio

Aquí la restricción importante fue la inexistencia de datos acerca de los insumos utilizados.

La gentileza de la Cámara de Fabricantes de Vidrio nos permitió realizar una encuesta entre los fabricantes de vidrio más importantes del país. De esta encuesta se desprende que el consumo actual de dolomita es de 70.000 toneladas anuales. No existen datos anteriores, esto dificulta la proyección de la demanda.

De las apreciaciones de los fabricantes de vidrio, se puede inferir que están en capacidad de aumentar su producción ni bien las necesidades del mercado así se lo exijan. O sea que hay que pensar en una posible expansión de la demanda de dolomita por parte de la industria del vidrio.

Pensamos que sería muy arriesgado cuantificar esta afirmación, por lo tanto la dejamos así.

### 4. Posibilidades de Exportación a Chile

#### 4.1. La actividad siderúrgica en 1975 - 1976

El consumo aparente en términos de productos laminados disminuyó en un 51%, es decir, en 305 mil toneladas. La caída fue en particular violenta en los productos planos (61%) y dentro de los mismos, principalmente en el rubro planchas y bobinas laminadas en caliente y en frío (-67%). En los no planos la disminución del consumo aparente fue de 38,3%, siendo fuerte en alambrón (-72,3%). Además de los factores económicos anotados, hay

que destacar que durante 1974, los usuarios y distribuidores de acero se habían dotado de inventarios más allá de sus reales necesidades, en vista de expectativas económicas favorables para el país que existían antes de la crisis mundial.

Estos inventarios se fueron absorbiendo en 1975 y durante el transcurso de 1976, lo que contribuyó a la disminución de las compras de parte de los distribuidores y usuarios.

Con todo, es probable que el detrimento del consumo real haya sido mucho menor que el aparente.

Dentro de este marco el comportamiento de la actividad productiva de la siderurgia puede considerarse como satisfactorio, habida consideración que la producción tuvo que ajustarse a la demanda para evitar una crisis financiera de las industrias siderúrgicas. Así la producción de acero en bruto disminuyó en un 23%, lo que equivale a 145.000 tn.; la producción de arrabio bajó en un 19,3% y la producción de laminados terminados cayó en 37,4%, es decir en 179.800 tn. La contracción fue particularmente fuerte en los productos planos (-47,2%).

En vista de las previsiones de la crisis de demanda interna, la siderurgia chilena reorientó su estructura productiva, con la mira puesta en el mercado internacional. Valga destacar que la producción de semielaborados para la venta registró un aumento de 490%, principalmente destinados a la exportación.

Estas ventas al exterior merecen ponerse de relieve, ya que representaron un considerable esfuerzo de ventas de parte de la siderurgia chilena, liderada por la Compañía de Acero del Pacífico, C.A.P., en un momento en que el mercado mundial estaba fuertemente competitivo y en declinación. En efecto, las exportaciones totales alcanzaron a 135.000 tn., de las cuales un 68% correspondió a semielaborados, todo un record para la siderurgia chilena.

Debido a la depresión del mercado interno, las importaciones de productos siderúrgicos disminuyeron en un 77%, y sólo se limitaron a aquellos rubros no producidos localmente, Bastante fuerte fue la disminución de las importaciones de productos planos, que acusaron un descenso de 85,4%.

#### 4.1.1. Perspectivas a corto plazo

Las perspectivas de la actividad siderúrgica a corto y mediano plazo, son favorables en la medida de la lenta pero sostenida recuperación de la economía chilena. En efecto, la política de saneamiento económico ha conducido a una disminución del proceso inflacionario, a un equilibrio en el presupuesto fiscal y la balanza de pagos.

Esta mayor solvencia financiera ha permitido ir activando poco a poco la producción disminuyendo el desempleo, aumentando el poder adquisitivo de la población y por ende la demanda. Por otra parte han venido experimentando un notorio crecimiento las exportaciones no tradicionales, lo cual ha reactivado algunos sectores productivos. Sin embargo, la recuperación de los sectores vinculados con la siderurgia ha sido lenta y la construcción todavía se encuentra deprimida. Se espera que el producto bruto interno crecerá en el período 1977/78 a una tasa del 6,7%.

Aunque el mercado del acero no ha recuperado aún los niveles de demanda normal, cabe destacar por ejemplo, que los despachos de C.A.P. han subido de 30.000 tn. en el período julio - septiembre de 1975, a 76.000 tn en igual período de 1976; la producción de laminados en el período ha ido creciendo desde 29.000 tn. en enero de 1976 a 47.000 tn. en noviembre.

Se espera para el período julio 1976 a junio de 1977 una demanda del orden de 400.000 tn., lo cual representa una significativa recuperación, aunque todavía está por debajo del consumo registrado en 1974, que fue de 600.000 tn. aproximadamente.

#### 4.1.2. Programas de expansión e innovaciones

Dentro de la política de restricción financiera impuesta por el Gobierno a las empresas, los programas de expansión de la siderurgia chilena sufrieron una postergación. Así, C.A.P. sólo llevó a cabo aquellas inversiones en los proyectos básicos en terminación de su plan 1 millón de toneladas.

Cabe destacar la inauguración de la acería CONOX de 2 convertidores al oxígeno en el segundo semestre de 1975, la cual se encuentra en activa producción. En la planta de Huachipato de C.A.P. se efectuaron amplia-

ciones en el muelle, se instaló una planta de tratamiento de agua, se amplió el diámetro del crisol del Alto Horno N° 2 de 6,33 a 7,01 m; se iniciaron trabajos de reparación en la planta de coque para darle una mayor vida útil y obras en el puerto, destinado a otorgarle una mayor profundidad.

Hay que hacer notar el activo impulso que C.A.P. ha otorgado al proyecto de una planta de pelets que se ubicará en la zona norte del país, con una capacidad de 3,85 millones de tn. y que implicará una inversión de U\$S 240 millones. Esta planta que se encuentra en un 35% completa, estará orientada principalmente a la exportación.

Por otra parte, han continuado los cambios institucionales en la siderurgia chilena mediante el traspaso al área privada de varias empresas siderúrgicas que eran de propiedad de C.A.P.

#### 4.1.3. Perspectivas a largo plazo

La crisis económica por la que ha atravesado el país ha conducido a las autoridades del sector siderúrgico a revisar sus perspectivas en relación a las nuevas expectativas del consumo. La demanda deberá recuperar la normalidad en 1977, y a partir de 1978 empezará a crecer sostenidamente, estimándose que en 1980 alcanzará a 500.000 tn. y a 950.000 tn. en 1985.

La capacidad de producción en términos de acero bruto se espera que alcanzará a 1,1 millón de toneladas en 1980 y 1,5 millón en 1985, con lo cual el país quedará plenamente autoabastecido y tendrá en forma eventual saldos exportables.

#### Proyecciones de la Demanda (En miles tn)

	<u>1980</u>	<u>1985</u>
No planos	312	410
Planos	363	497
Tubos sin costura	25	43
Total	700	950
Total en términos de lingotes	945	1.282

Fuente: ILAFA



Proyecciones Oferta Siderúrgica  
(En miles tn)

	<u>1980</u>	<u>1985</u>
Arrabio	500	1.125
Acero	900	1.500
Laminados	850	1.110
No planos	301	500
Planos	469	610

Fuente: ILAFA

#### 4.2. Importaciones chilenas

A continuación y con referencia al mercado de Chile como importador de dolomita queremos destacar algunos aspectos, surgidos de la consideración de este tema con el gerente general del Convenio Comercial Argentino Chileno, representante en la Argentina de la Corporación de Acero del Pacífico (C.A.P.)

Chile actualmente se encuentra produciendo alrededor de 350.000 tn. de acero, su extensión a 500.000 está en el entorno de los cinco años que siguen.

Su producción se dirige en una buena medida al mercado externo donde es muy difícil competir con países como Japón; depende mucho de la expansión del mercado mundial, la posibilidad de que Chile aumente su producción.

O sea que las perspectivas inmediatas de crecimiento son bastante pocas. La mayor parte (90%) de la producción siderúrgica chilena se ubica en Huachi Pato (Concepción) esto es unos 500 km del paso por Bariloche, de donde hay unos 400 km al lugar de la ubicación de la dolomita en Neuquén; el transporte aquí debería ser por camión si se usa ese paso.

Un punto fundamental es la aptitud siderúrgica de la dolomita, porque dada su baja incidencia en el costo final del acero, no se va a arriesgar a producir acero de inferior calidad, por comprar dolomita más barata y

de aptitud inferior (En este sentido es aconsejable ver el estudio preliminar realizado por los técnicos Lic. Sarudiansky y Lic. Del Carril en Neuquén).

En cuanto a la posibilidad de que Chile explote yacimientos dolomíticos, se están haciendo estudios en el Norte, pero es realmente remota dada la distancia al lugar de consumo y teniendo en consideración la importancia del flete en este tipo de materia prima barata.

Chile ha importado una pequeña cantidad de Uruguay para probar la calidad de la misma, evidentemente, su preocupación fundamental es la aptitud siderúrgica, por lo que se señaló antes.

Las Exportaciones Realizadas a Chile

Año	tn	U\$S
1970	530	14.859
1971	180	5.040
1972	1.230	41.190
1973	1.498	55.230
1974	2.288	143.825
1975	2.490	150.346
1976	1.835	127.760
Total	10.051	538.250

El precio de venta por Mendoza U\$S 67/70, la tonelada molida.

Otros Países de los que Chile Importa Dolomita (Datos año 1974)

	tn.	U\$S
Dolomita en bruto		
España	3.500	79.234
E. E. U. U.	15.095	696.542
Dolomita fritada o calcinada		
Alemania Occ.	2.920	319.930
E. E. U. U.	5.793	649.353
Francia	505.500	3.353.200
Reino Unido	23.714	2.056.302
Otros	578	61.758

##### 5. Cuadro Resumen de dolomía siderúrgica. Reservas.

Edgardo Menoyo y Alejo Brodtkorb, hicieron una determinación fehaciente de las reservas que con carácter de mineral asegurado y en segunda instancia indicado, pueden ser evaluadas hasta el presente en el país.

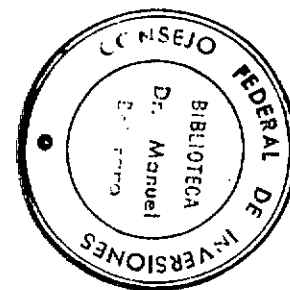
En el aspecto que hace a la economicidad, es importante también, que en lo posible, los depósitos dolomíticos que provean material a la industria, se localicen lo menos alejado de las plantas siderúrgicas, ya que el transporte constituye un factor preponderante en los precios de estas materias primas.

Es por ello, que en Argentina habrá que tomar muy en consideración, en cuanto se determine la ubicación de las 2 nuevas plantas siderúrgicas programadas, (1980 - 1983) A partir de 1986, consumo anual de dolomía estimado 455.000 tn., sólo como fundente en siderurgia.

Cuadro Resumen Dolomía Siderúrgica. Reservas

Provincia	Yacimiento cantera	Reservas Calculadas			Totales	Observaciones
		asegurada tn.	aseg. + ind. tn.	indicadas tn.		
Córdoba	Luis Hernández	800.000	-	-	800.000	Se calcularon 4.900.000 tn. de reservas potenciales.
"	Los Cienegueros	1.390.000	-	-	1.390.000	-
Buenos Aires	D.G.F.M.	-	1.600.000	-	1.600.000	Con mayores estudios las reservas pueden pasar a aseg.
"	Sierras Bayas	320.000	-	-	320.000	-
"	Colombo S.A.	-	1.160.000	-	1.160.000	Debe practicarse explotación selectiva
San Juan	El Volcán	600.000	6.000.000	-	6.600.000	Material probadamente apto.
"	Villicun	2.000.000	3.000.000	-	5.000.000	Material probadamente apto.
Jujuy	Aguada Chica	80.000	-	136.000	216.000	Abastece Altos Hornos Zapla.
	TOTALES	5.190.000	11.760.000	136.000	17.086.000	

Menoyo, E.A. y Brodtkorb, A. 1975.- Fundentes en Siderurgia, Calizas, Dolomías y Fluorita. Informe de I.A.S., Buenos Aires.



6. Producción e Importaciones Realizadas. Cotizaciones del Mercado Local.

<u>Importaciones</u>		
Años	tn.	U\$S
1970	43.920	620.887
1971	13.331	357.953
1972	6.254	470.145
1973	3.964	386.747
1974	5.714	778.311

Es de destacar que Argentina no produce la dolomita denominada calcinada a muerte, lo que le representa una importación cercana al millón de dólares anuales. Actualmente está por empezar a funcionar un establecimiento que va a producir este tipo de dolomita en San Juan, la firma es privada, Refractarios Argentinos Sociedad Anónima (RASA)

Producción de Dolomitas  
(En tn.)

Provincia	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Buenos Aires	30.549	31.910	52.515	70.925	70.426	58.773
Catamarca	-	-	10.000	12.000	6.105	-
Córdoba	51.428	54.258	89.608	44.559	51.915	64.407
Jujuy	41.130	30.000	30.497	26.040	29.788	22.217
San Juan	84.299	81.950	85.095	63.561	46.691	92.546
San Luis	1.009	1.900	850	884	3.000	800
<b>TOTAL</b>	<b>214.515</b>	<b>200.018</b>	<b>268.565</b>	<b>217.969</b>	<b>207.925</b>	<b>238.743</b>

Producción de Dolomitas

(En \$\*)

Provincia	1970	1971	1972	1973	1974
Buenos Aires	423.715	416.500	1.642.398	2.616.653	3.912.860
Catamarca	-	-	150.000	600.000	396.825
Córdoba	652.610	961.786	1.920.000	1.485.000	3.824.845
Jujuy	660.101	450.000	762.425	911.400	1.191.520
San Juan	1.184.349	1.030.000	1.513.000	33.810	1.797.786
San Luis	11.061	36.000	20.100	33.810	180.000
<b>TOTAL</b>	<b>2.931.836</b>	<b>2.894.701</b>	<b>6.008.723</b>	<b>7.308.200</b>	<b>11.303.836</b>

(\*) El precio es puesto en vagón embarque.

Cotizaciones de la Dolomita (Abril)

<u>Dolomita</u>	<u>Lugar de Cotización</u>	<u>\$/tn.</u>
Amarilla	Buenos Aires S/C/Sierras Bayas	+ 13.000
Blanca	Córdoba S/V/Alta Gracia	+ 15.000
Gris	San Juan S/V/Jachal	+ 18.000
Gris	San Juan S/V/Albardon	+ 14.000

El mercado funciona normalmente.

### Consideraciones Finales

Referido a la utilización siderúrgica, es muy importante que se cumplan las especificaciones granulométricas y sobre todo las especificaciones químicas (pág. 15)

Es de tener en cuenta que las materias primas carbonáticas, como se dijo antes, deben ser utilizadas tal cual se presentan en la naturaleza, es decir, exceptuando las solicitudes granulométricas, las mismas no pueden soportar procesos de beneficiación por el escaso valor unitario de ellas. Es factible realizar en determinados yacimientos un proceso de explotación selectiva, soslayando sectores del depósito en los cuales se ha determinado la existencia de impurezas, o de contenidos minerales que inciden desfavorablemente en la técnica y economía de la elaboración de arrabio y/o aceración.

La explotación de los yacimientos de calizas y dolomías debe ser de acuerdo a los volúmenes requeridos de tipo masiva-canteril, lo cual hace a la disminución de costos, pero al mismo tiempo implica la necesidad de existencia de importantes volúmenes de material "in situ" con la aptitud siderúrgica natural que obvie complicados procesos de eliminación de impurezas indeseables.

En el mismo sentido que hace al aspecto económico, es importante también que en cuanto sea posible, los depósitos carbonáticos que provean material a la industria se localicen lo menos alejados posible de las plantas siderúrgicas, ya que la incidencia del transporte constituye sin duda un factor preponderante en los precios unitarios de estas materias primas.

Respecto a los ladrillos refractarios el panorama es alentador en cuanto a la evolución de este mercado. La expansiva actividad siderúrgica, que incluye nuevas instalaciones producirá en el mediano plazo una notable evolución de la demanda de estos materiales.

Referido a los materiales básicos, las dos materias primas fundamentales y mayoristas, en lo que hace a los porcentajes con que intervienen en su fabricación, magnesita y cromita, no se encuentran en el país.

Si se adopta el uso de la dolomita para los revestimientos de los convertidores, el consumo de esta materia prima adquirirá una gran relevancia (ver Cuadro Nº 6). Tal como ya se comentó, el país cuenta con extensos yacimientos de dolomita sobre los cuales pueden realizarse los estudios tendientes a confirmar la aptitud de estos materiales para su uso como refractario.

La industria siderúrgica participa en el 75% del consumo de ladrillos sílico aluminosos. En la pág. 39 se expone la situación de la producción y las probabilidades en el mediano plazo.

En cuanto a la utilización de dolomita en los materiales básicos es algo muy probable ya que a la dolomita ya se la utiliza como refractario básico en los convertidores de oxígeno y no es descartable que este uso se incremente.

La industria del vidrio es por cierto una importante industria de apoyo de la construcción, de la fabricación automotriz y de envases, con un consumo actual de dolomita importante. Además, esta industria se encuentra compitiendo en el mercado internacional con sus exportaciones. Aunque actualmente se encuentra en una situación algo delicada, las posibilidades en el mediano plazo son buenas y se refieren a la expansión de las industrias a las que abastece.

En el suplemento económico del Diario Clarín, domingo 25 de septiembre de 1976, existe información sobre el sondeo realizado por éste en la industria mencionada. Según referencias del Presidente de la Cámara Industrial de Fabricantes de Vidrio.

"En los últimos meses se notó un ligero repunte pero todavía nos hallamos distantes de la normalidad. La producción se ha contraído algo, pero no en la misma medida que el mercado interno, en razón de que las empresas apelaron a la exportación para mantener en alguna medida los niveles productivos.

De todos modos existe un margen de capacidad ociosa que ponderando promedios sobre el total de la actividad, podría ubicarse alrededor del 25%".



La producción de vidrio de los años 1975 y 1976 estuvo alrededor de las 650.000 toneladas con un sentido levemente decreciente, en cuanto a las exportaciones en el año 1975 fueron por un valor aproximado de 1.700.000 dólares y en el año 1976 este nivel se incrementó a cerca de 6.500.000 dólares, la tendencia creciente se mantuvo aunque no con la intensidad mostrada entre el año 1975 y 1976.

Prácticamente el 95 por ciento de ellas se dirigen a los países latinoamericanos, preferentemente Paraguay, tradicional importador y Brasil, que debido a circunstancias coyunturales ha elevado fuertemente sus compras.

Respecto a la caída de la demanda, quizás ésta no afecte demasiado a la producción por la concurrencia de dos factores: por un lado se ha estado produciendo para los stocks; por el otro se han incrementado sustancialmente las exportaciones.

Ambos hechos reconocen como origen un denominador común: la necesidad de mantener en actividad a los hornos, dado que una vez paralizados demoran varios meses en ser puestos nuevamente a punto.

Con respecto a las exportaciones de dolomitas a Chile. Las perspectivas a corto plazo de la actividad siderúrgica de este país son saludables. La política de saneamiento económico ha conducido a una disminución del proceso inflacionario, un equilibrio del presupuesto fiscal y la balanza de pagos. Ha aumentado la demanda y se ha venido experimentando un notorio crecimiento de las exportaciones no tradicionales, lo cual ha reactivado algunos sectores productivos.

Sin embargo, la recuperación de los sectores vinculados con la siderurgia ha sido lenta y la construcción todavía se encuentra deprimida. Se espera que el producto bruto interno crecerá en el período 1977/78 a una tasa del 6,7%.

Tal como se expresó antes (pág. 43) cabe destacar que los despachos de la Corporación de Acero del Pacífico han subido de 30.000 tn en el período de julio-septiembre de 1975, a 76.000 tn en igual período de 1976, la

producción de laminados en el período ha ido creciendo desde 29.000 tn en enero de 1976 a 47.000 tn en noviembre. Se esperaba para el período julio 1976 a junio de 1977 una demanda del orden de 400.000 tn (los datos no están confirmados) lo cual representa una significativa recuperación aunque todavía está por debajo del registrado en 1974 que fue de 600.000 tn aproximadamente.

En la página 45 se reproducen las impresiones de un representante de la Corporación de Acero del Pacífico, son para tener muy en cuenta. Allí se marcan algunos puntos que tienen que ver con la distancia al lugar de consumo (Huachipato) y con la aptitud siderúrgica de la dolomita. Parece ser que ya Huachipato ha descartado determinados proveedores de dolomita por la baja calidad de la misma, y está en un proceso de prueba de otros proveedores, en este plan se enmarca la importación en pequeña escala realizada desde Uruguay.

Nuestra impresión, es que dada la situación del mercado nacional e internacional, encarar una explotación inmediata con cierto criterio de rentabilidad no es demasiado viable. Excepto que existan claras ventajas comparativas respecto a los otros yacimientos en dos aspectos:

- . calidad de la materia prima
- . distancia del yacimiento a los centros de consumo que se abastezca.

No obstante, es de tener en cuenta la importancia estratégica que tiene para el país, tener relevados convenientemente sus recursos naturales, especialmente aquellos ligados con actividades fundamentales para su desarrollo como es la siderurgia.

No se puede descartar además que en el mediano plazo la expansión del mercado necesitará del abastecimiento de otros yacimientos que se sumen a los ya existentes, para esto es imprescindible el relevamiento que estime reservas y calidad de la materia prima.

Algo a tener muy en cuenta es que Argentina gasta aproximadamente un millón de dólares por año en la importación de dolomita calcinada a muerte.

Tal como ya se indicó en San Juan, se está instalando una planta (RASA) que produzca este tipo de dolomita. Chile también importa este tipo de dolomita y Argentina se podría convertir en su abastecedor; para esto los requerimientos de calidad son fundamentales. Es una posibilidad que se debería considerar.

56  
+ 4  

---

60h,

Agradecimientos

Han sido de vital importancia para la elaboración de este informe, la amplia colaboración del Dr. Edgardo Menoyo, funcionario de SOMISA; de Centro de Industriales Siderúrgicos (C.I.S.); del Instituto Latinoamericano del Fierro y el Acero (ILAFA), del Señor Alberto Duhart M., del Consorcio Comercial Argentino Chileno S.A.; de estudios facilitados por el Instituto Argentino de la Siderurgia, y del Señor José Manuel Moreno, de la Cámara Industrial de Fabricantes de Vidrio.