

Distr.  
RESTRINGIDA

LC/R.754  
18 abril 1989 .

ORIGINAL: ESPAÑOL

---

C E P A L

Comisión Económica para América Latina y el Caribe

LA DEMANDA DE BIENES DE CAPITAL PARA LA MINERIA  
LATINOAMERICANA EN EL PERIODO 1986-1995

Documento preparado por la División Conjunta CEPAL/ONUDI de  
Industria y Tecnología como parte de las actividades  
desarrolladas por el Proyecto CEPAL/ONUDI/PNUD de Bienes de  
Capital (RLA/77/015).

Este trabajo no ha sido sometido a revisión editorial.

89-4-440

INDICE

|  | <u>Página</u> |
|--|---------------|
| Resumen y Conclusiones.....  | 1             |
| Introducción .....   | 2             |
| 1. Proyección del aumento de las capacidades de<br>producción minera ..... | 5             |
| 2. Las necesidades de maquinaria y equipo .....                            | 13            |
| Anexos I a XI.....   | 23            |

## RESUMEN Y CONCLUSIONES

El cuadro 3 muestra un resumen de las proyecciones de demanda de maquinaria y equipo minero para el período 1986-1995. Esta demanda alcanza un total de 3 122 millones de dólares. La mayor proporción de esta suma, aproximadamente un 40% corresponde a la maquinaria minera de superficie. Entre las distintas fuentes de demanda destacan con un 55% del total, los proyectos de minas metalíferas y de fosfatos.

La distribución geográfica de la demanda de maquinaria y equipo minero, excluidas las necesidades de reposición, puede apreciarse en el anexo X. Brasil es el país que concentra la mayor proporción de la demanda regional. Los países medianos y pequeños representan, como grupo, una proporción parecida a la de aquel país. La distribución geográfica de la demanda de maquinaria minera del interior da origen a un comentario adicional. En primer lugar salta a la vista la alta cuota de México. La demanda de este país está configurada por los equipos utilizados en los frentes largos (long wall equipment) de la minería carbonífera. En segundo término, llama la atención que no se registran cifras de demanda en el caso de tres países, entre ellos Perú, país donde la minería subterránea está sumamente desarrollada. Esta discrepancia entre la proyección y lo que indica la evidencia releva algunas limitaciones metodológicas del procedimiento de estimación.

## INTRODUCCION

Los minerales constituyen un rubro importante de las exportaciones en varios países latinoamericanos. Además la industrialización en el período de postguerra y un mayor uso de carbón como combustible en una época más reciente han contribuido a que se elevara sustancialmente el consumo de productos mineros en los propios países productores. En algunos, el consumo de ciertos minerales constituye actualmente una proporción significativa de la producción.

No obstante que la mayoría de los países latinoamericanos cuentan con abundantes recursos mineros, la producción regional se concentra en un pequeño grupo. Excluyendo el petróleo, Bolivia, Brasil, Chile, México, Perú y Venezuela representan aproximadamente el 80 por ciento del valor de la producción regional. En estos países, la minería genera una producción muy parecida por su valor. En cambio, la estructura de la actividad minera difiere notablemente de un país a otro. También son muy diferentes las condiciones de abastecimiento relativas a bienes de capital. Mientras la industria de Brasil y en un grado menor también la de México ya entregan una gran diversidad de equipos mineros, esta oferta está mucho más restringida en los otros países mineros. Además es posible observar que las exportaciones de equipos mineros son poco importantes o nulas en los países mencionados, aún en aquellos donde la producción y el abastecimiento interno de estos productos ha alcanzado ciertos niveles.

Se piensa que la producción de equipos mineros podría tener aún un importante desarrollo en el conjunto de ellos y en particular, en los países que registran un progreso menor. Una de las condiciones para que se logre avanzar en este sentido sería dar un mayor impulso al intercambio comercial de equipos mineros y a la complementación industrial entre estos países. Específicamente se debería propender a un relacionamiento de empresas productoras de equipos mineros y componentes de

distintos países en condiciones que permitan que las industrias de los países menos adelantados puedan beneficiarse de la experiencia de las fábricas de los países más avanzados.

Sobre la base de estas consideraciones, se inició en el año 1982 un estudio de la demanda de maquinaria y equipo de la minería latinoamericana. En particular, los trabajos se orientaron a un reconocimiento de las necesidades de la minería metalífera y del carbón. Al comienzo se revisaron las publicaciones especializadas para identificar las principales explotaciones y proyectos mineros existentes en la región. A continuación se realizó una investigación en Argentina, Brasil, Colombia, Chile, Perú y Venezuela con el objeto de conocer las condiciones operacionales de la minería latinoamericana y obtener información adicional sobre los principales proyectos de inversión. En cuanto a México se utilizó la información de un estudio efectuado oportunamente por el proyecto Nacional Financiera S.A./Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial sobre la materia.<sup>1/</sup> Tampoco se incluyó a Bolivia en la investigación que se realizó porque las perspectivas de la minería no pudieron ser evaluadas con claridad en ese momento y también hubo dificultad para identificar proyectos viables.

Esta etapa del trabajo fue ejecutada mediante un importante apoyo del Instituto Nacional de Industrias de España obtenido a través de la gestión del Instituto de Cooperación Iberoamericana. Dos ingenieros de minas de la primera entidad se integraron durante varios meses al equipo de trabajo del proyecto regional. El resultado de las investigaciones fue publicado oportunamente.<sup>2/</sup> Este documento se refirió sólo a la demanda de la minería de minerales metalíferos. Los resultados de la investigación sobre las necesidades de equipo de la minería del carbón no se divulgaron en ese momento debido a que la cobertura geográfica había sido muy parcial. Las estimaciones, basadas en las necesidades de maquinaria y equipo, de los proyectos de inversión y la reposición de unidades que habrían cumplido su

vida útil, indicaron una demanda de maquinaria y equipo para la minería metalífera equivalente a 3 300 millones de dólares para el período 1983-1992. Estas cifras englobaban la demanda de los seis países en que se hicieron investigaciones en el terreno. La demanda de piezas de repuestos y materiales para perforación y conminución ascendería a 2 800 millones de dólares en el mismo lapso. El análisis de la minería carbonífera mostró también necesidades significativas de equipos y materiales sin que ellas alcanzasen los niveles de la minería metalífera.

De acuerdo a este análisis, el grueso de la demanda regional de maquinaria y equipo, se originaría en los nuevos proyectos de inversión de la minería latinoamericana. La demanda de los países considerados sumaría 2 700 millones de dólares en el período de referencia. Un aspecto metodológico básico residió en disponer de la capacidad técnica para evaluar las perspectivas de que los proyectos identificados se realizarían en el transcurso de este período. Varios años después se pudo constatar que las hipótesis respecto a la realización de los proyectos se estaban cumpliendo sólo en una mínima parte. Debido a la caída de los precios de los metales en el mercado mundial, a lo que se sumó más tarde también una baja de los precios para el carbón, la mayoría de los proyectos fueron suspendidos o cancelados y en parte fueron revisados con el objeto de reducir su escala de operación. En consecuencia, las necesidades sumadas de los diferentes proyectos identificados no reflejaban, a partir de cierto momento, adecuadamente el nivel de la demanda de maquinaria y equipo que generaría la minería latinoamericana.<sup>3/</sup> Esta constatación fue motivo para una revisión del estudio original.

Para este efecto se trató de obtener una visión sobre la probable evolución del consumo y de la producción de minerales en la región y el mundo en los próximos diez a quince años. La comparación de las proyecciones de producción de los diferentes minerales con las respectivas capacidades de producción existentes en los principales países mineros permitió estimar los

aumentos de capacidad que serían necesarios en los plazos considerados. Estos aumentos de capacidad sirvieron de marco de referencia para definir el conjunto de los proyectos mineros que habría que incluir en el análisis de la demanda de maquinaria y equipo.

Las proyecciones sobre el consumo y la producción de los diferentes minerales se basó en una investigación de la División de Recursos Naturales de la CEPAL.<sup>4/</sup> En los casos de los minerales de hierro y de cobre se consultaron además dos estudios del Banco Mundial.<sup>5/</sup>

Además de los minerales metalíferos y el carbón, hay algunos otros minerales que tienen una participación significativa en la producción minera latinoamericana. En particular es el caso de las rocas fosfatadas, utilizadas en la fabricación de fertilizantes. La agricultura latinoamericana requiere cantidades crecientes de este tipo de fertilizantes y en varios países de la región existen yacimientos explotables de materias primas. Por esta razón se incluyó en el nuevo análisis también a los proyectos de rocas fosfatadas como fuentes de demanda de maquinarias y equipo.

En el caso del carbón, no se dispuso de proyecciones de producción. En consecuencia, se estimaron en este caso los requerimientos de maquinaria y equipo como en el trabajo anterior sobre la minería metalífera, a partir de un inventario de proyectos de inversión.

#### 1. Proyección del aumento de las capacidades de producción minera

Las estimaciones para determinar el futuro aumento de la capacidad de producción minera de América Latina incluyeron los minerales de hierro, manganeso, cobre, estaño, plomo, zinc y además la bauxita y las rocas fosfatadas. Este conjunto de minerales representa aproximadamente el 75% del valor de la producción minera latinoamericana, si no se considera dentro de ella el carbón. En los casos del hierro y el cobre se estimaron

los aumentos de capacidad de producción entre 1984 y 1995 a base de los mencionados estudios del Banco Mundial. Para los demás minerales se adoptaron las estimaciones de un estudio que la División de Recursos Naturales de la CEPAL elaboró para el período 1980-2000.<sup>6/</sup> A continuación se presenta un resumen de las principales hipótesis y resultados de este último estudio.

En comparación con los países desarrollados América Latina muestra un bajo consumo por habitante de los ocho minerales seleccionados. Excepto el manganeso, el nivel de consumo de la región se sitúa sólo entre un 13% y 21% del nivel promedio de los países desarrollados. América Latina registra también una participación bastante reducida en el consumo mundial de metales. En el período 1980-2000, la región en conjunto aumentaría según los pronósticos, sustancialmente sus niveles de consumo de minerales y metales. Los países latinoamericanos procuran incorporar valor agregado a los recursos naturales que explotan con el objeto de exportarlos en forma elaborada y de sustituir importaciones de productos elaborados a base de estos mismos recursos.

El estudio mencionado plantea básicamente una hipótesis de futuro autoabastecimiento de las distintas regiones mundiales dentro de los límites impuestos por las reservas existentes para los distintos minerales. Además cualquier déficit de reserva de una región sería cubierto por aquella otra con la mejor relación reservas-producción. El fundamento de esta hipótesis estriba entre otros en las tendencias observadas en el comportamiento de los distintos países productores y consumidores. Estos últimos procuran minimizar el riesgo económico y estratégico que radica en depender del exterior para abastecerse de materias primas. Los países productores por su parte tratan de incrementar el valor agregado de los minerales que extraen para transformarlos industrialmente como una de las opciones básicas de su desarrollo, lo cual está en consonancia con el agotamiento del antiguo modelo de la división internacional de trabajo. Este planteamiento implica por lo tanto una intensificación del



intercambio comercial de minerales entre los distintos países de cada región.

Las hipótesis sobre la evolución del consumo de minerales en América Latina, las otras regiones en desarrollo y la de los países con economías centralmente planificadas fueron referidas a los niveles de consumo promedios de los países desarrollados de economías de mercado. Para América Latina en particular, las hipótesis fueron las siguientes:

En primer lugar el consumo por habitante de las primeras regiones hasta el año 2000 se incrementaría hasta alcanzar el 50% del nivel que registraba la última en 1980 en el caso de aquellos productos para los que el nivel de consumo de las primeras alcanzaba en ese año hasta el 15% del nivel de la región desarrollada. En nuestro caso, esta hipótesis se aplicaría específicamente a la bauxita.

En segundo término, el consumo per cápita de América Latina se incrementaría hasta el 75% del nivel que alcanzaba el del mundo desarrollado en 1980 para aquellos productos en que el nivel de consumo latinoamericano alcanzaba en ese año entre el 16% y 50% del nivel de referencia.

Por último, se igualarían los consumos por habitante de ambas regiones para aquellos productos en que el nivel latinoamericano era equivalente al 51% o más del nivel promedio de los países desarrollados en el año de referencia.

Para proyectar el consumo de los países desarrollados se adoptaron tasas de crecimiento anual del consumo por habitante que variaban según los distintos minerales entre 0.5% y 1%.

Las proyecciones que se hicieron a base de estas hipótesis dieron como resultado diversas tasas de crecimiento para la producción y el consumo industrial de minerales. El cuadro 1 muestra las tasas resultantes para América Latina en el período 1980-2000. En los casos del hierro y del cobre, las cifras correspondientes a la evolución futura de la producción se refieren al aumento de las capacidades de producción entre 1984 y 1995 según los citados informes del Banco Mundial. Como puede

observarse las tasas de crecimiento relativas a la producción y al consumo industrial de minerales son en general bastante moderadas, excepto en algunos pocos casos. Así la producción y el consumo industrial de rocas fosfatadas crecerían en forma rápida. También evolucionarían a ritmos elevados los consumos de mineral de hierro y de bauxita.

## Cuadro 1

AMERICA LATINA: TASAS PROMEDIAS DE CRECIMIENTO ANUAL  
DE LA PRODUCCION Y DEL CONSUMO INDUSTRIAL  
DE MINERALES, 1980-2000  
(Porcentajes)

| Mineral          | Producción | Consumo industrial |
|------------------|------------|--------------------|
| Hierro           | 2.4a/      | 9.5                |
| Manganeso        | 3.2        | 3.8                |
| Cobre            | 2.8b/      | 4.2                |
| Bauxita          | 3.2        | 13.6               |
| Estaño           | 2.2        | 4.6                |
| Plomo            | 2.5        | 4.0                |
| Zinc             | 0.5        | 5.0                |
| Rocas fosfatadas | 12.6       | 8.5                |

**Fuente:** CEPAL, "Desarrollo de los Recursos Mineros en América Latina". (LC/G.1355). Estudios e informes de la CEPAL, N° 48. Santiago de Chile, 1985. Publicación de las Naciones Unidas, S.85.II.G.5.

a/ Crecimiento de la capacidad de producción entre 1984 y 1995 según IBRD, "Iron Ore, Global Prospects for the Industry, 1985-95", Industry and Finance Series, Volume 12. Washington D.C., 1986.

b/ Idem, IBRD, "The World Copper Industry, Its Changing Structure and Future Prospects", World Bank Staff Commodity Working Papers, N° 15. Washington, D.C., 1987.

En el período contemplado, aumentaría en la región sustancialmente la proporción de la producción minera destinada al consumo interno para la mayoría de los minerales, al punto que al final el mercado regional pasaría a ser el principal sustento de la producción minera latinoamericana, excepto en el caso de hierro, en que seguirían predominando las colocaciones extrarregionales. (Veáse Anexo I).

En el caso de los metales también aumentaría probablemente la proporción de la producción metalúrgica absorbida por la demanda interna latinoamericana. Además el mercado interno constituía ya en 1980 la base para la producción regional de metales en la mayoría de los casos analizados (Veáse Anexo II).

Las proyecciones de producción permitieron hacer una estimación de los aumentos de capacidad necesarios entre 1986 y 1995 para producir los diferentes minerales con los volúmenes requeridos en los distintos países de la región. En primer lugar se recopilaron datos sobre la capacidad de producción existente por minerales y países. (Veáse anexo III). El aumento de la capacidad de producción se estimó comparando los volúmenes de producción que se alcanzarían en 1995 según las proyecciones con los datos relativos a las capacidades de producción existentes, tomando en cuenta además las capacidades adicionales que aportarían las minas que ya se encontraban en construcción o ampliación. Las cifras del cuadro se refieren en el caso del cobre, estaño, plomo y zinc al contenido metálico de los respectivos minerales; en el de la bauxita, al mineral depurado seco y en el de las rocas fosfatadas, a concentrados. Sin embargo, la inversión o dotación de maquinaria y equipo guarda más bien relación con el volumen de mineral bruto que se extrae o procesa. En consecuencia se analizó el contenido de metal o de producto aprovechable para los distintos minerales. En general se pudo notar que las leyes actuales no cambiarían mucho en el futuro, excepto en el caso de algunos minerales y países. En el caso de la producción brasileña del zinc, se encontró que el tenor medio recuperable aumentaría en el futuro hasta un 2.6%

desde su nivel actual equivalente a un 1.2%. Además, en el caso de la producción mexicana de rocas fosfatadas, la relación concentrado producido a rocas extraídas disminuirá en el futuro. En el caso del cobre se estimaron los aumentos en la capacidad de producción de mineral bruta a partir de los proyectos cuya realización era probable dentro de los límites de expansión previstos para cada país. El cuadro 2 resume los resultados de proyección relativas al aumento de la capacidad de producción en términos de mineral bruto para el período 1986-1995. Como se puede observar, los mayores aumentos de la capacidad de producción minera corresponden, entre los distintos países, al Brasil y entre los distintos minerales, a las rocas fosfatadas, al carbón, y a los minerales de cobre y de hierro.

Cuadro 2

AMERICA LATINA: PROYECCION DEL AUMENTO DE LA CAPACIDAD DE  
 PRODUCCION DE MINERALES, 1986-1995  
 (Miles de toneladas/año)

|                     |    | Bolivia | Brasil | Colombia | Chile | Mexico | Perú | Venezuela | Total |
|---------------------|----|---------|--------|----------|-------|--------|------|-----------|-------|
| Hierro              | CA |         | 30     |          |       |        |      |           | 30    |
| Manganeso           | CA |         | 1      |          |       |        |      |           | 1     |
| Cobre               | CA |         |        |          | 22    | 5      | 7.5  |           | 34.5  |
|                     | S  |         |        |          | 5     |        |      |           | 5     |
| Bauxita             | CA |         | 10     |          |       |        |      | 5         | 15    |
| Estaño              | S  | 1.5     |        |          |       |        |      |           | 1.5   |
| Plomo               | S  |         |        |          |       | 1.5    |      |           | 1.5   |
| Zinc                | S  |         | 3      |          |       |        |      |           | 3     |
| Rocas<br>fosfatadas | CA |         | 64     |          |       | 3      | 24   |           | 91    |
| Carbón              | CA |         | 6.5    | 15       | 2     |        |      | 4         | 27.5  |
|                     | S  |         | 8.5    |          |       | 15.5   |      |           | 24    |
| Total               |    | 1.5     | 123    | 15       | 29    | 25     | 31.5 | 9         | 234   |

Fuente: Proyecto CEPAL/ONUDI/PNUD de Bienes de Capital.

CA = Explotación a Ciclo Abierto.

S = Explotación Subterránea

En el caso de la minería del carbón, la demanda de maquinaria y equipo se estimó a base de los proyectos conocidos de minas nuevas y ampliaciones de las existentes. Estos proyectos pudieron ser identificados para el Brasil, Colombia, Chile, México y Venezuela. Los proyectos carboníferos del Perú no estuvieron aún bien definidos en la época en que se realizó la investigación en ese país. En Argentina se constató que los proyectos de la minería carbonífera se habían concentrado en actividades exploratorias. Brasil estuvo ejecutando un importante programa para desarrollar su producción carbonífera. Aunque parte del programa ya se había cumplido en los momentos en que se efectuó la investigación hubo retrasos en la ejecución de los proyectos. En este caso se adoptó la hipótesis de que los proyectos de las minas que originalmente iban a entrar en producción hasta el año 1990, lo harían hasta 1995. Para Colombia, se consideró el proyecto en El Cerrejón-Zona Norte, que ya había iniciado sus operaciones pero que en años siguientes debía ampliar su capacidad a 15 millones de toneladas anuales. En Chile, se estaba impulsando el proyecto Pecket, al punto que ya se había comenzado con la apertura del tajo y la construcción de la infraestructura. México tenía varios proyectos carboníferos importantes. Por ejemplo, estaba prevista la expansión de la mina de Río Escondido. Sin embargo, como el método de extracción de este proyecto estaba aún en estudio en el momento de la investigación, se optó por dejarlo fuera del análisis. En cambio, se tomó en cuenta el proyecto de un complejo de carbones coqueficables. En el caso de Venezuela se supuso la realización del proyecto de Carbozulía.

## 2. Las necesidades de maquinaria y equipo

La demanda de maquinaria y equipo minero tiene su origen en dos fuentes: la que está constituida por los nuevos proyectos mineros y aquella que lo está por las minas en explotación que necesitan reponer sus unidades obsoletas o gastadas. En ambos

casos los tipos y la cantidad de maquinaria y equipo dependen fundamentalmente de las condiciones de explotación de los yacimientos, las escalas de producción y los métodos de laboreo. La investigación que se realizó en el terreno estuvo dirigida a recopilar información sobre estos aspectos de la minería. Con este propósito efectuaron entrevistas a los ejecutivos de algunas de las empresas mineras más importantes en los países visitados. Además se tuvieron reuniones con funcionarios gubernamentales relacionadas con la actividad minera en cada uno de ellos. Con la misma finalidad se visitó un cierto número de explotaciones mineras. De esta manera fue posible establecer un modelo de la estructura técnica de la minería latinoamericana bajo su forma actual y futura. Este modelo se compone de un conjunto de módulos o vectores que representan de manera aproximada las principales minas en explotación o por construirse. Los distintos módulos se definieron sobre la base de una selección de 40 tipos de equipos. Algunos de ellos se subdividieron además por categorías de tamaño. Los parámetros utilizados para definir el modelo fueron el tipo de explotación (a cielo abierto o subterráneo), el contenido metálico o de producto aprovechable del mineral, la necesidad de beneficiamiento, la capacidad de producción bruta y en el caso del carbón, la tecnología de laboreo. La relación de sobrecarga es en el caso de las minas a cielo abierto el coeficiente entre el volumen del estéril que debe removerse y el tonelaje de mineral producido. Esta relación que es un dato de interés en el caso de las minas a cielo abierto, no fue especificado excepto para la minería del carbón. Por lo tanto, las estimaciones implican el supuesto de una relación de sobrecarga fija que refleja las condiciones de explotación encontradas en promedio en la región. La lista de los equipos identificados incluye maquinaria minera especializada, así como equipo de construcción y de uso general.

Una muestra de los distintos módulos que fueron definidos figura en el mencionado documento de la CEPAL sobre la demanda de maquinaria y equipos de la minería metalífera.<sup>7/</sup> En ese



documento se presentan las estructuras técnicas de 15 módulos. La dotación de maquinaria fue especificada mediante el valor de adquisición de los distintos equipos y, en la mayoría de los casos, indicando la cantidad de unidades requeridas.

Para estimar la demanda de reposición se adoptaron hipótesis respecto a la vida útil promedio de los diferentes equipos y la edad promedio de los equipos en uso en la minería latinoamericana. El Anexo IV muestra los valores adoptados para la vida útil. Cabe señalar que estos valores corresponden más a criterios modernos de reposición que a los practicados actualmente en la minería regional. Además, en el caso de algunos equipos se indica "no se repone". En estos casos suele haber, sin embargo, una reposición de ciertos componentes, que generalmente son piezas expuestas a un proceso de desgaste.

Como se ha mencionado anteriormente las estimaciones consideraron las necesidades de maquinaria y equipo que origina la construcción de minas nuevas y de ampliaciones de las existentes para una parte significativa de la minería metalífera y no metalífera latinoamericana incluida la del carbón. También se evaluó la demanda de reposición pero en este caso se incluyó en el análisis solo la minería metalífera y entre los países considerados no figuró México. Estas estimaciones proporcionan probablemente una imagen bastante ajustada de la demanda de equipo pesado que genera la minería latinoamericana en el período 1986-1995. En lo que respecta al equipo liviano es posible que las estimaciones no sean muy representativas. En particular, la investigación sobre las necesidades de reposición comprendió solo una parte de las minas que producen menos de 150 000 toneladas de mineral al año. Sin embargo, una parte significativa de la producción minera regional se origina actualmente en minas con estas características. Esta situación prevalece en particular, en Bolivia, Brasil, México y Perú. Además las minas pequeñas tienden a utilizar equipos de un tamaño más reducido que las minas grandes y la fabricación de éstos es probablemente más al alcance de las industrias de los países medianos y pequeños. Por

lo tanto, podría ser útil analizar en un futuro trabajo las necesidades de equipo que se originan en particular en el estrato señalado de la minería de los países medianos y pequeños.

De acuerdo a sus distintas características técnicas y usos, la maquinaria y equipo que utiliza la minería puede clasificarse en las siguientes categorías: (1) maquinaria minera de interior, (2) maquinaria minera de superficie, (3) maquinaria de construcción, (4) maquinaria de conminución o trituración, (5) equipos de beneficio de minerales y (6) pequeña maquinaria minera y otro equipo.

a) Maquinaria minera de interior

Esta maquinaria se caracteriza por tener dimensiones más reducidas que la de superficie. Frecuentemente debe funcionar y desplazarse en recintos de poca altura y en galerías estrechas. También debe responder a exigencias estrictas en cuanto a emisión de gases de combustión, ruido y control de las fuentes de explosión.

El Anexo V muestra la demanda de maquinaria minera de interior. Ella suma 329 millones de dólares para los diez años considerados. Aproximadamente, la mitad de estas necesidades se ubicarían en la minería carbonífera y en relación a ella especialmente en México. En particular, se origina en este país gran parte de la demanda de máquinas tuneleras para la construcción de galerías, las rozadoras y cepillos así como los escudos para frentes largos. El cuadro también indica la existencia de una interesante demanda de equipos de carga y de transporte L.H.D. así como de jumbos y vagones de perforación. Estas últimas necesidades se originan casi totalmente en la minería metalífera.

b) Maquinaria minera de superficie

Esta categoría constituye en general maquinaria pesada de elevado valor unitario. El anexo VI, muestra la proyección de la demanda para el período 1986-1995. Su valor total asciende a

1 253 millones de dólares. Aproximadamente la mitad de esta demanda tiene su origen en proyectos de minas metalíferas y de fosfatos.

Entre los distintos equipos, destacan por el valor de las necesidades los camiones fuera de carretera con capacidades de carga mayores de 70 toneladas y las palas excavadoras de más de 10 yardas cúbicas. En estos rangos de capacidad se requerían 736 camiones y 127 palas excavadoras. Para las palas excavadoras no se han estimado necesidades de reposición debido a su longevidad. El mercado de ambos equipos está expuesto a reducirse. Ultimamente, en algunos proyectos se ha sustituido parcialmente el camión por cintas transportadoras. Por otra parte, el cargador frontal ha reemplazado a la pala excavadora en numerosas faenas gracias a su mayor versatilidad y menor costo de adquisición. La draga de arrastre ha tenido poca aplicación hasta ahora en la minería latinoamericana. La puesta en marcha de algunas grandes explotaciones a cielo abierto en la región, en particular, en la minería del carbón y de las rocas fosfatadas, podría dar origen a mayores requerimientos que los estimados en el cuadro. Tampoco se han registrado necesidades de rotopalas, equipos de enormes dimensiones utilizados en otras regiones geográficas en explotaciones a cielo abierto de carbones subbituminosos.

c) Maquinaria de construcción

Las faenas mineras, entre ellas sobre todo las de cielo abierto, utilizan también una gran cantidad de maquinaria de construcción de tipo pesado. El anexo VII indica los resultados de la proyección de demanda para tractores y topadoras de tipo bulldozers de 200 a 700 HP así como otras máquinas de construcción. Entre estas últimas se han incluido las motoniveladoras, mototraillas, retroexcavadoras y rodillos compactadores. El cuadro revela una demanda de 556 tractores y topadoras con un valor de 177 millones de dólares y 341 otras máquinas por valor de 56 millones.

d) Maquinaria de conminución

Esta categoría engloba a las trituradoras y molinos. Para ello no se ha contemplado una reposición por la longividad que caracteriza a esta maquinaria. Sin embargo, su operación origina necesidades importantes en elementos de desgaste además de las bolas y barras utilizadas en el proceso de la molienda de los minerales. En la minería del carbón se emplean molinos rotatorios de rodillos o de impacto. La demanda de estos equipos no fue estimada (véase anexo VIII).

e) Equipo de beneficio de minerales

Las plantas de beneficio de minerales utilizan una gran variedad de equipos más livianos que las categorías analizadas anteriormente. El anexo IX exhibe la proyección de su demanda para tres grupos distintos de equipo. El valor total asciende a 220 millones de dólares, cifra que no incluye el equipo de las plantas de lavado de carbón, aunque algunos proyectos de minas carboníferas prevén la construcción de estas instalaciones.

f) Otros equipos utilizados en la minería

La demanda de pequeña maquinaria minera, que incluye martillos neumáticos, perforadoras manuales, rompedores de bloques, sondas de exploración, pequeños guinches y otros equipos fue estimado en 37 millones de dólares. Las necesidades de un conjunto de equipos de mayor tamaño utilizados en la minería fueron evaluadas en 714 millones de dólares. Este conjunto incluye compresores, ventiladores, máquinas de extracción, locomotoras y carros metaleros, excepto los de interior, cintas transportadoras, vehículos de servicio así como transformadores, tableros y cables eléctricos.

Cuadro 3

AMERICA LATINA: RESUMEN DE LAS PROYECCIONES DE LA DEMANDA DE MAQUINARIA  
Y EQUIPO DE LA MINERIA, 1986-1995  
(millones de dólares)

| Tipo de maquinaria                   | Proyectos de minas<br>metalíferas<br>y de fosfatos | Reposición de<br>equipos de minas<br>metalíferas | Proyectos de<br>minas de carbón | TOTAL          |
|--------------------------------------|--|--|---------------------------------|----------------|
| Maquinaria minera de interior        | 54.4   | 97.4   | 177.4                           | 329.2          |
| Maquinaria minera de superficie      | 689.5  | 253.0  | 310.3                           | 1 253.0        |
| Maquinaria de construcción           | 84.8   | 95.8   | 54.0                            | 233.0          |
| Maquinaria de conminución            | 337.7  | -  | ...                             | 337.7          |
| Equipo de concentración de minerales | 144.5  | 75.8   | ...                             | 220.3          |
| Pequeña maquinaria minera            | 13.7   | 20.9   | ...                             | 34.6           |
| Otro equipo utilizado por la minería | 379.5  | 36.8   | 298.1                           | 714.4          |
| <b>TOTAL</b>                         | <b>1 703.3</b>                                     | <b>578.9</b>                                     | <b>840.0</b>                    | <b>3 122.2</b> |

Fuente: Proyecto CEPAL/ONUDI/PNUD de Bienes de Capital.

Entre ellas podrían mencionarse que el análisis de la distribución geográfica no incluye, como ya se mencionó, las necesidades de reposición de equipos obsoletos. Además, las proyecciones se basan en las ampliaciones de capacidad necesarias para producir en el futuro las cantidades de minerales proyectadas. En cambio, no fue posible evaluar la demanda de equipo que se origina en los programas de mecanización de las minas existentes o en la sustitución de las minas que son abandonadas y cuyo equipo no es transferido a otras faenas.

Por último, cabe mencionar que la minería consume grandes cantidades de repuestos e insumos metálicos. En el documento original del proyecto regional se indicaron las estimaciones efectuadas para el período 1983-1992. Se ha considerado que ellas podrían ser también válidas para el período 1986-1995. El anexo XI muestra que la demanda total de estos materiales asciende a 2 940 millones de dólares, o sea un valor cercano al de la demanda proyectada de la maquinaria y equipo. Los aceros de conminución consisten, en gran parte, en bolas, barras y revestimientos de corazas y de molinos y en aceros para perforación (brocas, triconos, barras y bits).

## NOTAS

1/ Nacional Financiera, S.A., "La demanda de bienes de capital para la minería en México", Monografías sectoriales sobre bienes de capital, N° 8, México, 1982.

2/ CEPAL, "La demanda de maquinaria y equipo de la minería metalífera en algunos países de América Latina" (LC/L.337), Santiago de Chile, 1985.

3/ H.G. Braun, "Estudio sobre las posibilidades de producción de maquinaria para la minería en países latinoamericanos", Informe de Cooperación Técnica PN.82.7850.9-03.112, Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Francfort, 1986, p.15.

4/ CEPAL, "Desarrollo de los recursos mineros de América Latina", (LC/G.1355), Estudios e Informes de la CEPAL N° 48, Santiago de Chile, 1985, Publicación de las Naciones Unidas, S.85.II.G.5.

5/ BIRF, "Iron Ore. Global Prospects for the Industry, 1985-1995", Industry and Finance Series Volume 12, Washington, D.C., 1986 and "The World Copper Industry. Its Changing Structure and Future Prospects", World Bank Staff Commodity Working Papers No.15, Washington, D.C., 1987.

6/ CEPAL, "Desarrollo de los recursos mineros de América Latina" (LC/G.1355), op.cit.

7/ CEPAL, "La demanda de maquinaria y equipo de la minería metalífera en algunos países de América Latina" (LC/L.337), op.cit., p.4.

**A N E X O S**



## Anexo I

AMERICA LATINA: EVOLUCION DE LA PRODUCCION REGIONAL  
DE MINERALES COMO PROPORCION DEL CONSUMO  
INTERNO ENTRE 1980 Y 2000  
(Porcentajes)

| Mineral          | 1980 | 2000 |
|------------------|------|------|
| Hierro           | 18   | 26a/ |
| Manganeso        | 106  | 120  |
| Cobre            | 31   | 64   |
| Bauxita          | 14   | 100  |
| Estaño           | 31   | 48   |
| Plomo            | 76   | 100  |
| Zinc             | 38   | 91   |
| Rocas fosfatadas | 210  | 100  |

Fuente: CEPAL, "Desarrollo de los Recursos Mineros de América Latina" (LC/G.1355), Estudios e Informes de la CEPAL, N° 48, Santiago de Chile, 1985. Publicación de las Naciones Unidas, S.85.II.G.5

a/ IBRD, "Iron Ore, Global Prospects for the Industry, 1985 1995, Industry and Finance Series. Volume 12, Washington D.C., 1986.

## Anexo II

AMERICA LATINA: PRODUCCION REGIONAL DE METALES Y FERTILIZANTES  
FOSFATADOS COMO PROPORCION DEL CONSUMO INTERNO, 1980  
(Porcentajes)

---

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| Hierro                   | 89  |
| Manganeso                | 106 |
| Cobre                    | 51  |
| Bauxita                  | 68  |
| Estaño                   | 37  |
| Plomo                    | 81  |
| Zinc                     | 48  |
| Fertilizantes fosfatados | 100 |

---

Fuente: CEPAL, "Desarrollo de los Recursos Mineros de América Latina" (LC/G.1355), Estudios e Informes de la CEPAL, N° 48. Santiago de Chile, 1985, Publicación de las Naciones Unidas, S.85.II.G.5.

Anexo III

AMERICA LATINA: CAPACIDAD DE PRODUCCION DE MINERALES; 1984  
(Miles de toneladas/año)

| Mineral              | Unidad de Referencia | Argentina | Bolivia | Brasil              | Colombia | Chile | México | Perú  | Venezuela |
|----------------------|----------------------|-----------|---------|---------------------|----------|-------|--------|-------|-----------|
| Hierro <sup>a/</sup> | mineral              | 1 100     |         | 119 000             | 500      | 7 000 | 8 000  | 6 000 | 15 000    |
| Manganeso            | mineral 45%          |           |         | 2 700               |          |       |        |       |           |
| Cobre                | metal                |           |         |                     |          | 1 290 | 250    | 395   |           |
| Bauxita              | min.seco             |           |         | 6 500 <sup>b/</sup> |          |       |        |       |           |
| Estaño               | metal                |           | 33      | 15                  |          |       |        |       |           |
| Plomo                | metal                |           |         |                     |          |       | 200    | 300   |           |
| Zinc                 | metal                |           |         | 80                  |          |       | 420    | 600   |           |
| Rocas fosfatadas     | concentrado          |           |         | 4 500               |          | 1 000 |        |       |           |

**Fuente:** U.S. Bureau of Mines, Mineral Facts and Problems, 1985, Washington D.C., 1985.  
 IRBD, "Iron Ore, Global Prospects for the Industry, 1985-95", Industry and Finance Series, Vol.12 Washington D.C., 1986  
 IBRD, "The World Copper Industry. Its Changing Structure and Future Prospects", World Bank Staff Commodity Papers, N° 15. Washington, D.C., 1987.  
 ILAFA, Siderurgia Latinoamericana, varios números. Santiago de Chile.

<sup>a/</sup> 1985.

<sup>b/</sup> Producción 1984: 6 433 000 toneladas.

## Anexo IV

## VIDA UTIL Y DEMANDA DE REPUESTOS PARA DISTINTOS EQUIPOS MINEROS

| Tipo de equipo   | Vida útil<br>años | Gasto anual<br>a base del<br>valor inicial<br>de los equipos<br>% |
|--|-------------------|---|
| 1. Perforadoras rotativas (6 a 12 1/4 pulg)                                  | n.r.              | 5   |
| 2. Vagones perforadores sobre orugas (3 a 6 pulg)                            | 10                | 10  |
| 3. <u>Raise borers</u>   | n.r.              | 5   |
| 4. Jumbos  | 8                 | 10  |
| 5. Pallas excavadoras eléctricas (3 a 10 yd cu)                              | n.r.              | 5   |
| 6. Pallas excavadoras eléctricas (mayores de 10 yd cu)                       | n.r.              | 5   |
| 7. Cargadoras frontales sobre neumáticos (5 a 7 yd cu)                       | 8                 | 12  |
| 8. Cargadoras frontales sobre neumáticos (mayores de 7 yd cu)                | 8                 | 12  |
| 9. Scooptrans (2 a 13 yd cu)   | 7                 | 12  |
| 10. Camiones fuera carretera (35 a 70 ton)                                   | 15                | 10  |
| 11. Camiones fuera carretera (70 a 170 ton)                                  | 15                | 10  |
| 12. Camiones bajo perfil (10 a 35 ton)                                       | 10                | 10  |
| 13. Tractores sobre orugas o ruedas (200 a 700 HP)                           | 8                 | 15  |
| 14. Máquinas viales  | 12                | 10  |
| 15. Vehículos de servicios (transporte de personal, de material y combinado) | 5                 | 15  |
| 16. Pequeña maquinaria minera  | 10                | 10  |
| 17. Máquinas de extracción (tambor y fricción)                               | n.r.              | 3   |
| 18. Trituradoras giratorias (42x65 pulg a 54x74 pulg)                        | n.r.              | 3   |
| 19. Trituradoras giratorias (60x89 pulg a 60x109 pulg)                       | n.r.              | 3   |
| 20. Trituradoras de mandíbulas (24x36 pulg a 48x60 pulg)                     | n.r.              | 3   |
| 21. Conos trituradores (5 1/2 a 7 pies)                                      | n.r.              | 3   |
| 22. Molinos de bolas, o barras (menores de 1 000 HP)                         | n.r.              | 3   |
| 23. Molinos, de bolas, de barras o autógenos (mayores de 1 000 HP)           | n.r.              | 3   |
| 24. Alimentadores, clasificadores, cribas y ciclones                         | 8                 | 10  |

(continuación)

| Tipo de equipo  | Vida<br>útil<br>años | Gasto anual<br>a base del<br>valor inicial<br>de los equipos<br>% |
|---|----------------------|---|
| 25. Equipos de flotación (celdas, bombas y canaletas)         | 12                   | 10  |
| 26. Espesadores, filtros y secadores                          | n.r.                 | 3   |
| 27. Locomotoras y vagones                                     | n.r.                 | 3   |
| 28. Cintas transportadoras                                    | n.r.                 | 15  |
| 29. Compresores, bombas de agua, ventiladores y accesorios    | n.r.                 | 3   |
| 30. Máquinas herramientas y útiles de talleres                | n.r.                 | 5   |
| 31. Inst. eléctricas (transformadores, armarios y accesorios) | n.r.                 | 3   |
| 32. Estructuras metálicas                                     | n.r.                 | -   |
| 33. Bulonadoras, rompedoras y sondas de exploración           | 8                    | 10  |

Fuente: CEPAL, La demanda de maquinaria y equipo de la minería metalífera en algunos países de América Latina (LC/L.337), Santiago de Chile, 1985.

Anexo V

AMERICA LATINA: PROYECCION DE LA DEMANDA DE MAQUINARIA MINERA DE INTERIOR, 1986-1995

| Tipo de maquinaria                                 | Proyectos de minas metalíferas y fosfatos |                           | Reposición de equipo de minas metalíferas |                           | Proyectos de minas de |                           | T O T A L |                           |
|--|---|---------------------------|---|---------------------------|-----------------------|---------------------------|-----------|---------------------------|
|  | Unid                                      | Valor millones de dólares | Unid                                      | Valor millones de dólares | Unid                  | Valor millones de dólares | Unid      | Valor millones de dólares |
| Jumbos y vagones de perforación                    | 78  | 16.1                      | 156                                       | 32.7                      | 6                     | 1.4                       | 240       | 50.2                      |
| Bulnadoras   | (...)                                     | 6.2                       | (...)                                     | 8.5                       | (...)                 | 0.5                       | (...)     | 15.2                      |
| Máquinas tuneleras                                 | -   | -                         | -   | -                         | 63                    | 22.1                      | 63        | 22.1                      |
| Rozadoras y cepillos para frentes largos           | -   | -                         | -   | -                         | 32                    | 23.0                      | 32        | 23.0                      |
| <u>Scooptrans</u> o <u>L.H.D</u>                   | 90  | 20.0                      | 214                                       | 47.0                      | -                     | -                         | 304       | 67.0                      |
| Camiones de bajo perfil                            | 34  | 6.7                       | 46  | 9.2                       | -                     | -                         | 80        | 15.9                      |
| Locomotoras y carros mineros                       | (...)                                     | 5.4                       | -   | -                         | (...)                 | 0.3                       | (...)     | 5.7                       |
| Escudos para frentes largos                        | -   | -                         | -   | -                         | 32                    | 125.8                     | 32        | 125.8                     |
| Otra maquinaria especializada para minas de carbón | -   | -                         | -   | -                         | -                     | 4.3                       | -         | 4.3                       |
| <b>TOTAL</b>                                       |   | <b>5.4</b>                |   | <b>97.4</b>               |                       | <b>177.4</b>              |           | <b>329.2</b>              |

Fuente: Proyecto CEPAL/ONUDI/PNUD de Bienes de Capital.

Anexo VI

AMERICA LATINA: PROYECCION DE LA DEMANDA DE MAQUINARIA  
MINERA DE SUPERFICIE; 1986-1995

| Tipo de maquinaria                                      | Proyectos de minas<br>metalíferas y de<br>fosfatos |                                    | Reposición de<br>equipo de minas<br>metalíferas |                                    | Proyectos de<br>minas de carbón |                                    | TOTAL |                                    |
|---|--|------------------------------------|---|------------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|-------|------------------------------------|
|   | Unid   | Valor<br>millones<br>de<br>dólares | Unid  | Valor<br>millones<br>de<br>dólares | Unid                            | Valor<br>millones<br>de<br>dólares | Unid  | Valor<br>millones<br>de<br>dólares |
| Perforadoras rotativas 6<br>a 12 1/4 pulgadas           | 40   | 36.0                               | -   | -                                  | 23                              | 11.9                               | 63    | 47.9                               |
| Vagones perforadores 3<br>a 6 pulgadas                  | 28   | 1.9                                | 54  | 3.8                                | 12                              | 1.0                                | 94    | 6.7                                |
| Palas excavadoras, 3 a<br>10 yd cu                      | 30   | 48.0                               | -   | -                                  | 9                               | 13.5                               | 39    | 61.5                               |
| Palas excavadoras mayores<br>de 10 yd cu                | 87   | 294.1                              | -   | -                                  | 40                              | 98.3                               | 127   | 392.4                              |
| Dragas de arrastre                                      | -  | -                                  | -   | -                                  | 1                               | 11.4                               | 1     | 11.4                               |
| Cargadores frontales 5 a<br>7 yd cu                     | 49   | 12.2                               | 98  | 24.5                               | 22                              | 3.3                                | 169   | 40.0                               |
| Cargadores frontales,<br>mayores de 7 yd cu             | 56   | 22.4                               | 73  | 29.2                               | 9                               | 4.6                                | 138   | 56.2                               |
| Camiones fuera de carretera,<br>3 5 a 70 toneladas      | 97   | 35.8                               | 123   | 45.5                               | 38                              | 16.0                               | 258   | 97.3                               |
| Camiones fuera de carretera,<br>mayores de 70 toneladas | 342  | 239.1                              | 214   | 150.0                              | 180                             | 150.5                              | 736   | 539.6                              |
| <b>T O T A L</b>  |  | <b>689.5</b>                       |   | <b>253.0</b>                       |                                 | <b>310.5</b>                       |       | <b>1.253.0</b>                     |

Fuente: Proyecto CEPAL/ONUDI/PNUD de Bienes de Capital.

Anexo VII

AMERICA LATINA: PROYECCION DE LA DEMANDA DE MAQUINARIA DE CONSTRUCCION, 1986-1995

| Tipo de maquinaria                       | Proyectos de minas metalíferas y de fosfatos |                           | Reposición de equipos de minas metalíferas |                           | Proyectos de minas de carbón |                           | TOTALES |                           |
|--|--|---------------------------|--|---------------------------|------------------------------|---------------------------|---------|---------------------------|
|  | Unid   | Valor millones de dólares | Unid                                       | Valor millones de dólares | Unid                         | Valor millones de dólares | Unid    | Valor millones de dólares |
| Tractores y topadoras 200 a 700 hp       | 204  | 61.2                      | 251  | 75.3                      | 101                          | 40.8                      | 556     | 177.3                     |
| Otras máquinas de construcción <u>a/</u> | 152  | 22.8                      | 131  | 19.7                      | 58                           | 13.2                      | 341     | 55.7                      |
| <b>TOTAL</b>                             |  | <b>84.0</b>               |  | <b>95.0</b>               |                              | <b>54.0</b>               |         | <b>233.0</b>              |

Fuente: Proyecto CEPAL/ONUDI/PNUD de Bienes de Capital.

a/ Niveladoras, mototraillas, retroexcavadoras, etc.



## Anexo VIII

AMERICA LATINA: PROYECCION DE LA DEMANDA DE MAQUINARIA  
DE CONMINUCION; 1986-1995

| Tipo de maquinaria   | Unid | Valor<br>millones<br>de<br>dólares |
|--|------|------------------------------------|
| Trituradoras giratorias, 42 x 65 pulgadas a<br>54 x 74 pulgadas    | 4    | 3.6                                |
| Trituradoras giratorias, 60 x 89 pulgadas<br>a 60 x 109 pulgadas   | 13   | 28.6                               |
| Trituradoras de mandíbulas, 24 x 36 pulgadas<br>a 48 x 60 pulgadas | 8    | 1.6                                |
| Conos trituradores, 5 1/2 a 7 pies                                 | 107  | 26.9                               |
| Molinos de bolas o barras, menores de 1000 hp                      | 54   | 37.8                               |
| Molinos de bolas, barras o autogenos mayores<br>de 1000 hp         | 133  | 239.2                              |
| T o t a l  |      | 337.7                              |

Fuente: Proyecto CEPAL/ONUDI/PNUD de Bienes de Capital.

## Anexo IX

AMERICA LATINA: PROYECCION DE LA DEMANDA DE  
 MAQUINARIA DE BENEFICIO DE MINERALES, 1986-1995

| Tipo de maquinaria  | Proyectos de<br>minas metalíferas y de<br>fosfatos<br><br>millones de dólares | Reposición de<br>equipo de<br><br>millones de<br>dólares | TOTAL<br><br>millones de<br>dólares |
|---|---|--|-------------------------------------|
| Alimentadores, clasificadores,<br>cribas y ciclones       | 34.5  | 50.0   | 84.5                                |
| Equipos de flotación: caldas,<br>bombas, agitadores, etc. | 55.0  | 25.8   | 80.8                                |
| Espesadores, filtros y secadores                          | 55.0  | -  | 55.0                                |
| Total   | 144.5   | 75.8   | 220.3                               |

Fuente: Proyecto CEPAL/ONUDI/FNUD de Bienes de Capital.

Anexo X

AMERICA LATINA: DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LA DEMANDA DE MAQUINARIA  
Y EQUIPO DE LA MINERIA EXCLUIDA LA REPOSICION , 1986-1995  
(Porcentajes)

| Tipo de maquinaria                       | Bolivia | Brasil | Colombia | Chile | Mexico | Peru | Venezuela | TOTAL |
|--|---------|--------|----------|-------|--------|------|-----------|-------|
| Maquinaria minera de interior            | 5.0     | 12.7   | -        | 7.9   | 74.4   | -    | -         | 100.0 |
| Maquinaria minera de superficie          | 0.1     | 39.8   | 19.4     | 15,8  | 7.5    | 11.8 | 5.6       | 100.0 |
| Maquinaria de construcción               | 1.7     | 34.8   | 16.9     | 12.9  | 10.6   | 9.8  | 13.3      | 100.0 |
| Maquinaria de conminución                | 5.7     | 36.7   | -        | 23.7  | 14.1   | 18.8 | 1.0       | 100.0 |
| Equipo de concentración de minerales     | 4.2     | 42.4   | -        | 21.3  | 12.0   | 19.2 | 0.9       | 100.0 |
| Otro equipo utilizado por la minería     | 3.3     | 39.7   | 0.8      | 11.9  | 33.2   | 8.2  | 2.9       | 100.0 |
| Conjunto de demanda de maquinaria minera | 2.5     | 36.8   | 8.7      | 15.3  | 21.8   | 11.0 | 3.9       | 100.0 |

Fuente: Proyecto CEPAL/ONUDI/PNUD de Bienes de Capital.

## Anexo XI

AMERICA LATINA: a/ PROYECCION DE LA DEMANDA DE REPUESTOS  
E INSUMOS METALICOS DE LA MINERIA  
METALIFERA, 1986-1995

|                         | Valor<br>Millones de<br>dólares |
|-------------------------|---------------------------------|
| Repuestos               | 2 090                           |
| Aceros para conminución | 730                             |
| Aceros para perforación | 120                             |
| TOTAL                   | <u>2 940</u>                    |

Fuente: CEPAL, La demanda de maquinaria y equipo de la minería  
metalífera en algunos países de América Latina. (LC/L.337),  
Santiago de Chile, 1985.

a/ Argentina, Brasil, Chile, Perú y Venezuela.