

***Una Evaluación Preliminar del Impacto Económico
de El Teniente en la Sexta Región***

***Raimundo Soto
Raphael Bergoeing***

Marzo, 1998

Agradecemos al Proyecto de Desarrollo de El Teniente por facilitarnos parte de los datos usados en las estimaciones y a Verónica Miranda de Mideplán quién tuvo la gentileza de enviarnos parte importante de la información regional. La ayuda de investigación de Sonia Adriasola ha sido invaluable. Quisieramos agradecer además los comentarios y sugerencias de Gustavo Reyes, Silvio Guzmán, y Javier Codoceo de la División El Teniente de Codelco.

Indice General

Indice de Secciones

I.	Introducción	1
II.	Metodología de Análisis	3
II.1	Efectos Directos e Indirectos en Empleo	4
II.2	Efectos Directos e Indirectos en Creación de Riqueza	6
	Generación de Riqueza por parte de El Teniente	
	Generación de Riqueza en Empresas que Proveen Insumos a El Teniente	
	Generación de Riqueza en Empresas que Proveen Bienes a los Trabajadores	
II.3	Efectos Externos	9
III.	Resultados del Análisis Empírico	11
III.1	Generación Directa de Riqueza por parte de El Teniente	11
III.2	Empleo Directo en El Teniente	13
III.3	Creación Indirecta de Riqueza en El Teniente	15
	Creación de Riqueza Derivada de Operaciones Corrientes	
	Creación de Riqueza Derivada de Operaciones de Capital	
III.4	Empleo Indirecto por Demanda de Bienes y Servicios de El Teniente	22
III.5	Empleo Indirecto por Demanda de Bienes y Servicios de los Trabajadores de El Teniente	22
III.6	Efectos Externos	25
III.7	Efectos Totales	26
IV.	Simulaciones del Impacto de Cambios en la Actividad de El Teniente	28
IV.1	Efectos Empleo y Creación de Riqueza Directa	29
IV.2	Efectos Empleo y Creación de Riqueza Indirecta	30
V.	Conclusiones	33
VI.	Referencias	35
VII	Anexos	36

Indice de Cuadros

Cuadro 1:	Creación Directa de Riqueza en El Teniente	12
Cuadro 2:	Estructura Actual de Empleo y Creación de Empleo Directo en El Teniente	13
Cuadro 3:	Diferenciales de Ingresos entre Trabajadores de El Teniente y el Promedio Regional	14
Cuadro 4:	Estructura de la Demanda de Insumos de El Teniente y Empleo Indirecto	17
Cuadro 5:	Estructura de la Demanda de Bienes de Capital de El Teniente y Empleo Indirecto	21
Cuadro 6:	Estructura de la Demanda de Bienes y Servicios de los Trabajadores y Empleo Indirecto	24
Cuadro 7:	Efecto Total en Empleo y Creación de Riqueza de El Teniente	27
Cuadro 8:	Escenarios Futuros de Producción y Empleo en El Teniente	28
Cuadro 9:	Simulación de los Efectos de Creación de Riqueza y Empleo bajo Escenarios Alternativos	32

I. Introducción

La gran minería del cobre ha sido, sin lugar a dudas, uno de los motores del crecimiento económico del país desde comienzos de siglo. Desde que se iniciara la explotación de Chuquicamata (II región) y El Teniente (VI región), esta industria ha generado empleo, divisas, inversión, transferencia tecnológica y capacitación laboral. Hasta hace algunos años, proveía beneficios sociales directos no sólo a los trabajadores de la empresa sino además a la población de zonas cercanas a los lugares de explotación de los minerales (Calama, Coya, Potrerillos, etc). En la actualidad, cerca del 40% de las exportaciones totales del país corresponden a derivados de cobre (US\$ 6.029 millones en 1996). De ellas, Codelco exporta US\$ 2.390 millones, de los cuales El Teniente representa un 37%.

El cambio estructural en la industria del cobre ha sido espectacular. Hasta 1975, Codelco constituía el principal productor y exportador de cobre, a través de sus divisiones Chuquicamata, El Teniente, Andina, y El Salvador. La fuerte entrada de capitales privados al sector minero entre 1975 y 1996 ha cambiado sustancialmente dicha estructura; se estima que entre 1991 y 1995 más de US\$ 5.360 millones han sido invertidos en proyectos de gran envergadura.¹ Grandes explotaciones han iniciado sus operaciones, siendo comparables a algunas divisiones de Codelco en términos del tamaño de las inversiones y el nivel de producción: entre ellas se encuentran La Escondida, Collahuasi, Los Pelambres, La Candelaria, y Zaldívar. Por su parte, Codelco iniciará las operaciones de una nueva división -Radomiro Tomic- y, en conjunto con inversionistas privados, explotará el mineral de El Abra.

Este cambio estructural no sólo ha significado mayores inversiones y producción en el sector. Los nuevos proyectos de inversión han provocado, además, un importante efecto dinamizador de la actividad económica y del empleo regional; en particular, el empleo indirecto, ya que la gran minería

¹ Cochilco (1996).

del cobre es intensiva en capital. Finalmente, todo proceso de inversión acelerado lleva aparejado importantes cambios tecnológicos y aumentos de eficiencia; en la minería del cobre la productividad media de los trabajadores ha crecido notablemente. Por ejemplo, en Codelco la productividad media pasó de 44,9 tons. por trabajador en 1990 a 59,7 tons. por trabajador en 1995 (Cochilco, 1996).

Si bien el impacto nacional de esta transformación ha sido estudiado con algún detalle², los impactos regionales de la industria del cobre no han sido explorados sistemáticamente. En gran medida, ello se debe a la falta de información respecto de las economías regionales. Este tipo de análisis, no obstante, reviste gran interés cuando se observan procesos dinámicos de renovación tecnológica de las empresas y ambiciosos planes de inversión, como es el caso de El Teniente, por cuanto éstos impactarán tanto al empleo regional, como a la inversión en industrias derivadas y proveedoras de insumos para la minería.

El principal objetivo de este estudio es determinar el actual impacto económico de El Teniente en la economía de la Sexta Región. El análisis incluye el impacto derivado tanto de la creación de riqueza (valor agregado) como del empleo generado por la producción de cobre. Dichos impactos pueden ser directos, en el sentido que provienen de la misma actividad de El Teniente, o indirectos, es decir, derivados de la demanda que se hace por bienes y servicios por parte de la empresa y del gasto que hacen los trabajadores de El Teniente.

Un segundo objetivo del trabajo es analizar y, en lo posible, cuantificar el potencial impacto regional de cambios en el funcionamiento de El Teniente. Ello permitiría evaluar, por ejemplo, qué consecuencias tendría para la región una futura expansión en la capacidad de producción del yacimiento (y por consiguiente de la mayor inversión requerida) o un cambio en la gestión de la empresa que permita un mejor uso de los recursos disponibles.

² Ver los trabajos desarrollados por ILADES y GERENS para COCHILCO y presentados en *The Copper Boom in Chile: What Should We Expect?*(1996).

II. Metodología de Análisis

Usualmente, el impacto de las actividades económicas resulta difícil de medir debido a las numerosas ramificaciones que dichas actividades tienen. En el caso de El Teniente, esta medición es aún más compleja por la multiplicidad de sectores con los que la empresa interactúa y por la envergadura económica de sus actividades. Adicionalmente, los impactos pueden ser directos o indirectos: mientras los primeros se derivan de la actividad misma de la empresa, los segundos se producen tanto por el encadenamiento productivo de El Teniente con otras empresas que proveen insumos y servicios, como por el gasto que hacen sus trabajadores.

Entre los principales efectos directos de la actividad económica de El Teniente se incluye la demanda de bienes para la producción (materias primas, bienes intermedios y finales), la demanda de servicios productivos, el empleo directo de trabajadores y profesionales, el pago de impuestos territoriales y locales, el excedente de producción transferido al gobierno en la forma de utilidades e impuestos, la transferencia tecnológica a empresas subcontratistas, y la provisión de servicios comunales (por ejemplo, escuelas, hospitales, etc.) e infraestructura. Por otro lado, entre los efectos indirectos se encuentra el empleo derivado de la demanda de servicios y bienes que El Teniente requiere para su producción, y de la demanda de servicios y bienes que compran los trabajadores de El Teniente. Adicionalmente, en estas actividades derivadas se genera valor agregado.

Las actividades de El Teniente, sin embargo, no sólo tienen efectos directos para la economía regional. Como toda actividad productiva, El Teniente también produce efectos externos negativos, como son la contaminación ambiental o la congestión vial, que representan costos para la sociedad. Igualmente, es posible que se produzcan efectos externos positivos, entre ellos, las economías de aglomeración y ámbito derivadas de la concentración de actividad económica por parte de El Teniente.

En síntesis, para cuantificar el impacto económico de El Teniente en la Sexta Región se ha dividido el problema en tres áreas: el efecto empleo (directo e indirecto), el efecto creación de riqueza (valor agregado directo e indirecto), y el efecto de externalidades (positivas y negativas). Es importante señalar que, aún cuando lo que se desea cuantificar es fundamentalmente el efecto *neto* de El Teniente sobre los distintos mercados, también se obtiene información respecto del efecto total (o bruto) de su actividad. Interesa determinar el primero -es decir, el efecto marginal que tiene la actividad minera sobre las distintas áreas de interés- para conocer el efecto que se habría producido de no existir El Teniente, y de esta forma conocer su contribución adicional. Es interesante discutir también el efecto bruto para conocer el nivel absoluto de su contribución, y con ello dimensionar su participación total en la actividad económica regional.

II.1 Efectos Directos e Indirectos en Empleo

En el caso de los efectos directos sobre el empleo, existe un impacto que podríamos clasificar como *bruto* de El Teniente y que corresponde al actual nivel de dotación de personal de planta. Éste, sin embargo, no debiera considerarse como el efecto empleo relevante porque es evidente que si dichos trabajadores no estuviesen contratados en El Teniente estarían ocupados en otro sector productivo en la Sexta Región.³ El efecto de empleo *neto* proviene, por lo tanto, de aquel grupo de trabajadores actualmente empleados que, de no existir El Teniente, estarían desempleados.

Para medir este efecto marginal directo se requiere determinar que probabilidad tendrían los actuales trabajadores de El Teniente de estar empleados en otra área de la economía si no estuviesen empleados. Una manera simple es utilizar la tasa de desempleo de trabajadores en actividades similares y con un nivel de capacitación equivalente, reconociendo que los trabajadores mineros tienen un nivel de experiencia que puede ser mejor aprovechado en el mismo sector. Por otro lado, la actividad minera es sumamente específica, lo que hace que los mineros puedan tener un capital

³ Hacemos abstracción aquí de las posibilidades que tienen los trabajadores de emigrar de la región.

humano que no sea aprovechable en otros sectores económicos. En este último caso, la tasa de desempleo pertinente sería la de los trabajadores no-calificados. En este estudio se ha decidido utilizar la tasa de desempleo de trabajadores sin calificación como referencia, aunque la información disponible sugiere que no habría mayores distorsiones en la medida final porque los niveles de desempleo en minería y de trabajadores sin calificación son similares.

La información sobre la estructura actual de empleo de El Teniente permite desagregar esta medición en dos roles; emplados (que incluye ejecutivos y profesionales) y trabajadores. Es necesario considerar, sin embargo, que dichos grupos pueden ser algo heterogéneos en términos del tipo de empleo y capacitación, por lo que en ellos se encuentran trabajadores que podrían tener muy distintas probabilidades de estar empleados. Por otro lado, la relativa homogeneidad de las tasas de desempleo a nivel regional y nacional entre tipos de trabajo asegura que dichas distorsiones son pequeñas.

Una segunda forma en la cual los empleos de El Teniente difieren respecto del resto de la economía se refiere a la calidad de las condiciones laborales. Estas diferencias pueden ser simplemente pecuniarias (salarios) o en forma de regalías y beneficios (por ejemplo, mayor tiempo de vacaciones, colaciones subsidiadas, mejores planes de salud y retiro). Debido a que ellas afectan más que nada a los ingresos familiares, se discutirá su impacto en detalle más adelante.

Para medir los efectos indirectos en empleo es necesario observar lo que sucede en los mercados derivados del funcionamiento de El Teniente (demanda derivada). En gran medida, estos efectos se obtienen por la demanda derivada de insumos y servicios que se requiere para producir y por la demanda de bienes y servicios de los empleados de El Teniente.

Existen dos casos en el cálculo de los efectos directos: (a) aquellas actividades para las cuales se cuenta con información directa respecto de niveles de empleo, restando determinar qué proporción de éste es derivado del funcionamiento de El Teniente y, (b) aquellos para los cuales es necesario imputar el empleo y la proporción de éste que es derivado de la demanda de El Teniente. El primer

caso podría representar la situación de sub-contratistas por faenas definidas (por ejemplo, transporte de pasajeros y carga), en las cuales la existencia de contratos detallados permitiría obtener con alguna precisión el nivel de empleo. Por otro lado, existe una multiplicidad de tareas para las que El Teniente no lleva registros de empleos porque no es posible o resulta innecesario especificar quiénes o cuántas personas desempeñarán un determinado trabajo (por ejemplo, servicios de ingeniería). En este último caso la información no está disponible, por lo que será necesario imputar el empleo de manera indirecta. La metodología consiste en determinar el valor agregado de la demanda derivada por bienes e insumos y relacionar dicha demanda con el valor agregado total de la industria y el empleo sectorial en la Sexta Región. Para obtener el valor agregado regional se utiliza una simplificación de las matrices de insumo-producto que elabora el Banco Central.⁴

Existe un efecto indirecto adicional en el empleo que se produce como consecuencia de la demanda por bienes y servicios personales que hacen los trabajadores de El Teniente a través del consumo de sus familias. Parte de la actividad comercial de la Sexta Región en rubros tales como alimentación, vestuario, servicios personales, comercio, y transporte se origina en el gasto que hacen las familias de los trabajadores de El Teniente; dicha actividad, a su vez, demanda empleos. Al igual que en el caso de las empresas que proveen insumos para El Teniente, la metodología consiste en determinar el valor agregado de la demanda derivada por bienes e insumos y relacionar dicha demanda con el valor agregado total de la industria y el empleo en la Sexta Región.

Esta metodología es simple pero consistente con las mediciones de valor agregado y empleo nacionales. Ella permite determinar una cota mínima al impacto en empleo de El Teniente, descomponiendo el mismo en directo vs. indirecto y bruto vs. neto. Los coeficientes de conversión entre valor agregado y empleo pueden ser utilizados posteriormente para simular el efecto de cambios en la demanda de bienes y servicios por parte de El Teniente.

⁴ La matriz insumo-producto es una tabla de doble entrada (elaborada por el Banco Central) que relaciona las ventas entre 76 sectores de la economía, descomponiendo las transacciones en pago a factores, ventas intermedias, pago de impuestos y excedente de explotación.

II.2 Efectos Directos e Indirectos en Creación de Riqueza

Al igual que en el caso del empleo, la creación de riqueza que interesa analizar consiste en el valor agregado generado y no en el valor bruto de producción (es decir, el valor de las ventas de bienes y servicios). El valor agregado -que corresponde al valor de venta de los bienes y servicios menos el costo de los insumos intermedios de producción- representa el “verdadero” efecto *adicional* o marginal derivado de una actividad económica, neto de las compras de insumos y factores productivos.

Para este estudio resulta necesario enfocarse en tres tipos de efectos: la riqueza generada por El Teniente, la riqueza generada en aquellas industrias que proveen insumos para la producción, y la riqueza derivada de la demanda de bienes y servicios de los trabajadores. Naturalmente, existe un número muy elevado de potenciales áreas específicas en las cuales se genera riqueza como resultado del funcionamiento de El Teniente, por lo que la metodología para cada tipo de efecto necesariamente deberá seleccionar aquella porción más representativa de las mismas.

- ***Generación de Riqueza por parte de El Teniente***

El cálculo de la riqueza generada por El Teniente es relativamente simple. Se puede obtener directamente el volumen de su producción física y valorarla a precios de venta. Si bien éstas no constituyen las ventas de El Teniente (por cuanto existen variaciones en los inventarios) resulta una buena variable “proxy” (cercana) porque la mantención de inventarios es costosa y, en general, éstos se mantienen relativamente en su mínimo. El costo medio de producción también está disponible directamente, lo que permite cuantificar el margen bruto de explotación. Esta medida, sin embargo, no incluye parte importante de los gastos administrativos y de comercialización; en ausencia de información contraria, se supondrá que los gastos totales de Codelco pueden ser prorrateados según volúmenes de producción.

El valor agregado generado por El Teniente es transferido al Estado en dos modalidades: impuestos (ley reservada de las FFAA, impuestos de primera categoría, territoriales y locales) y dividendos (transferidos directamente al Fisco). Aparte de los impuestos locales y territoriales, que evidentemente quedan en la Sexta Región, no es posible decir con certeza cuánto del resto de los fondos queda en la región, por cuanto los recursos fiscales se manejan de manera centralizada y unificada. Por ello, se ha debido excluir del análisis imputaciones respecto del monto de la creación de riqueza que permanece en la Sexta Región.

- ***Generación de Riqueza en Empresas que Proveen Insumos a El Teniente***

Para cuantificar la creación de riqueza en empresas que proveen insumos y servicios a El Teniente, se trabajará indirectamente usando las compras de ítems fácilmente identificables y los subcontratistas. Para ambos se aproximará el valor agregado de las industrias proveedoras de insumos a través de la matriz de insumo-producto regional o, en su ausencia, por su equivalente nacional (ver Banco Central, 1996).

En el caso de los ítems fácilmente identificables --entre los que se incluyen combustibles, electricidad y contratos de transporte especificados--, la información proviene directamente de El Teniente. Para el resto de los insumos existen dos complicaciones. Primero, no está disponible la información consolidada anual de las compras por sector por parte de El Teniente. No obstante, es posible obtener los contratos vigentes en algún día de distintos meses. Para evitar utilizar una observación de la estructura de demanda de insumos que no sea representativa, se usará un promedio de varios reportes de contratos vigentes. Segundo, los contratos están identificados por nombre o rol tributario del contratista y no por tipo de insumo contratado. Adicionalmente, estos últimos suelen ser bastante heterogéneos. Sin embargo, resulta imprescindible agregarlos para que calcen con alguno de los 76 sectores de la matriz insumo-producto regional para los cuales se conoce qué porcentaje de las ventas es el valor agregado.

- ***Generación de Riqueza en Empresas que Proveen Bienes a Trabajadores de El Teniente***

La demanda de bienes y servicios por parte de los trabajadores de El Teniente es, sin duda, de importancia para muchos sectores de la Sexta Región. No existe información directa de la proporción de las compras de distintos bienes que corresponde a ellos, pero se puede aproximar indirectamente usando las encuestas de hogares y su estructura de gastos.

El cálculo del Índice de Precios al Consumidor (IPC) exige determinar de manera representativa la forma cómo las familias gastan sus ingresos, por lo que se puede usar esta información suponiendo que los trabajadores de El Teniente gastan sus ingresos de manera similar. Usando la masa de salarios totales pagados y descomponiéndola de acuerdo a la canasta del IPC se puede obtener el gasto *bruto* de los trabajadores en diferentes bienes y servicios.

El efecto *neto* de creación de riqueza corresponde sólo a aquella parte de los salarios que actualmente reciben los trabajadores de El Teniente, pero que no recibirían en alguna ocupación alternativa. Para computar este diferencial se usarán las encuestas de empleo e ingresos del Instituto Nacional de Estadísticas (INE) y la Universidad de Chile, comparándose los salarios promedios en los roles A y B de El Teniente con los ingresos obtenidos de dichas encuestas para empleos equivalentes, es decir, en minería.

II.3 Efectos Externos

Se entiende por efecto externo o externalidad positiva (negativa) aquellos beneficios (costos) que se producen pero no son reconocidos en el mercado como tales y, por lo tanto, por los cuales no hay pagos asociados directos o indirectos. La cuantificación de los efectos externos derivados de

la actividad de El Teniente es, como en todas las externalidades⁵, un proceso muy complejo y no existe consenso respecto de la manera más apropiada de hacerlo.

En primer lugar, resulta difícil identificar externalidades, pues generalmente no existe un mercado que permita inferir su valor. En segundo lugar, porque muchas de las externalidades derivadas del accionar de El Teniente presentan características de bienes públicos (economías de aglomeración y ámbito, infraestructura de uso público, provisión de servicios comunales, etc.), por las cuales existe disposición a pagar pero no necesariamente se requiere un pago para acceder a ellas. Por ello, determinar su valor para la sociedad es muy difícil. Por último, la información detallada necesaria es, en general, escasa.

Una pre-evaluación de la situación actual de El Teniente reveló que existen pocas áreas donde haya evidentes externalidades *medibles*. Ciertamente, existen externalidades positivas de difícil medición, como son la provisión y mantenimiento de vías de uso público y algunas transferencias hechas en educación y salud primaria en la zona de Coya. Igualmente, El Teniente provoca externalidades negativas, no-medibles en el contexto de este estudio, como son la contaminación ambiental y la congestión en algunas de las vías de transporte.

Una externalidad positiva que sí puede ser medida (aunque indirectamente) se refiere a la generación de empleo y riqueza derivada de la Fundación de Salud de El Teniente (Fusat). Esta ISAPRE, derivada de la antigua unidad de salud del Teniente pero ahora funcionalmente independiente de Codelco, atiende mayoritariamente (75%) a los trabajadores de El Teniente y sus cargas. Aunque hay otras ISAPRES en la Sexta Región a las cuales los trabajadores de El Teniente podrían haberse afiliado, claramente Fusat aprovechó la externalidad (en este caso, en la forma de economías de aglomeración) para ofrecer planes de beneficio que superan a los de la competencia

⁵ Un ejemplo clásico de externalidad positiva es el beneficio que recibe un productor de frutas por la polinización que hacen las abejas del apicultor.

(razón por la cual los trabajadores no se cambian). Fusat genera empleo y beneficios económicos por sobre los normales de la industria que pueden ser adscritos a la externalidad.

Para medir el impacto de El Teniente en este caso, es necesario reconocer que no todos los beneficios en valor agregado y empleo derivados de Fusat son adscribibles a efectos externos. Una medida conservadora es suponer que el beneficio es proporcional a la participación de los trabajadores de El Teniente entre los afiliados.

III. Resultados del Análisis Empírico

III.1 Creación Directa de Riqueza por parte de El Teniente

La creación de riqueza (o valor agregado) de El Teniente puede ser obtenida directamente de la estructura de ingresos y gastos de la División, con la excepción de algunos gastos que son realizados a nivel central en Codelco. Entre ellos, los gastos de venta y mercadeo, el personal de gerencia central, el personal de estudios, etc.

Sobre la base de los balances de los años 1994-1996 se ha hecho una estimación de los ingresos de El Teniente. La razón de usar el promedio de los últimos años se debe a la alta volatilidad del precio del cobre, que afecta de manera significativa los ingresos de operación. Los costos de operación, por su parte, son obtenidos de manera directa de la información proporcionada por El Teniente, en tanto que los gastos indirectos se han imputado de acuerdo a estimaciones realizadas por Codelco, las cuales son consistentes con aquellas presentadas en Soto (1996). Los valores corresponden a moneda de valor constante de 1996.

Se observa en el Cuadro 1 que los ingresos totales alcanzan en el período 1994-1996 a US\$890 millones en promedio⁶. La estructura de costos de El Teniente es bastante similar entre 1996 y el período 1994-1996, en tanto que los ingresos son algo más volátiles. Como se aprecia, el margen bruto de operación en el período alcanza a 55% (es decir, los ingresos totales menos el costo directo), en tanto que el margen neto -es decir, incluyendo depreciación, costos de ventas, etc.- es de 35%. Con estos valores, la generación neta de riqueza por parte de El Teniente alcanza a US\$345 millones, los cuales son transferidos al gobierno central en forma de impuestos (ley reservada de las FFAA e impuestos a la renta) y dividendos.

Cuadro 1
Ingresos, Costos y Creación de Riqueza de El Teniente
(en millones de US\$ de 1996)

	1996	Promedio 1994-1996
Ingresos Totales	853	889
Costos Directos Totales	563	574
• Empleo	177	-
• Otros	386	-
Costos Indirectos (ventas, otros)	34	28
Utilidad antes de impuestos	313	345
Impuestos	204	225
• Ley FFAA	69	76
• Impuestos a la Renta	135	149
Dividendos	109	120

Fuente: Balances de Codelco, Cochilco y Ministerio de Hacienda.

Nota: se excluyen los ingresos y egresos financieros.

⁶ En este estudio se utiliza el tipo de cambio promedio de 1996, que alcanzó a \$412,27 por US\$.

Como se aprecia, resulta difícil imputar qué parte de la generación de riqueza de El Teniente permanece en la Sexta Región. Es posible estimar los impuestos territoriales y locales en US\$ 5 millones anuales (\$2.061 millones), lo que evidentemente es una cifra mínima respecto del monto total.

III.2 Empleo Directo en El Teniente

El actual nivel de empleo en El Teniente asciende a 6.430 empleos permanentes y directos. El Cuadro 2 muestra la composición de dichos trabajadores, clasificados de acuerdo a su nivel de capacitación. Estos valores no incluyen personal a contrata, sub-contratación y trabajadores transitorios o a honorarios.

Cuadro 2
Estructura Actual de Empleo y Creación de Empleo Directo en El Teniente

Tipo de Empleo	Empleo Bruto (octubre, 1997)	Tasa de Desempleo 1996	Empleo Neto en base al desem- pleo de 1996	Tasa de Desempleo 1986-1996	Empleo Neto en base al desem- pleo 1986-1996
Empleados	510	4.4%	22	6.2%	32
Trabajadores	5.920	8.6%	509	10.7%	632
Total	6.430	8.3%	531	10.3%	664

Fuente: Elaboración propia, con base en información de Codelco y Universidad de Chile.

Como se señaló en el capítulo metodológico, no es razonable suponer que todos aquellos empleados directamente por El Teniente se encontrarían sin trabajo si éste no operase. Para estimar el efecto neto en términos de empleo, se puede aproximar la probabilidad de estar desempleado por la tasa de desempleo. Esto exige suponer que los trabajadores de El Teniente tienen un nivel de capacitación, habilidades y hábitos de trabajo que no difieren sustancialmente de los del resto de la fuerza de trabajo, elemento que podría ser injustificado debido a que el proceso de capacitación de

El Teniente tiende a mantener personal con habilidades por encima del promedio nacional. Por otro lado, de los 6.430 contratados actualmente, cerca de 2.000 son mineros cuya capacitación es específica a las labores de una explotación minera subterránea y que no puede ser transferida a otras actividades de manera provechosa. Por ello, estos últimos trabajadores podrían enfrentar una tasa de desempleo equivalente a la de los trabajadores no-calificados de la región. Así, la estimación debe considerarse como una cota de referencia de empleo adicional.

Los distintos tipos de empleo presentan, como es natural, diferentes niveles de desempleo. El Cuadro 2 muestra las tasas de desempleo nacional por grupo en 1996 y el promedio para el período 1986-1996. Este último se incluye por cuanto la situación laboral ha sido particularmente favorable en los últimos años y resulta conveniente obtener una medida histórica de referencia.

Se puede observar que, como es previsible, el único segmento en el que el efecto de empleo neto es significativo es en el de los trabajadores menos calificados. Ello no solo por que éstos conforman el grupo mayoritario, sino porque además en este grupo se observa el mayor nivel de desempleo. El efecto total varía entre 531 puestos de trabajo adicionales, cuando se usan los niveles de desempleo de 1996, y 664 cuando se usa el promedio 1986-1996.

Cuadro 3
Diferenciales de Ingresos Promedios entre
Trabajadores de El Teniente y el Promedio Nacional y Regional en Minería

	Salarios Promedio Anuales (en \$ de 1996)			Diferenciales de Ingresos con respecto a:	
	El Teniente	VI Región	Nacional	VI Región	Nacional
Empleados	60.214	29.843	37.294		
Trabajadores	24.719	5.852	7.865		
Total	27.534	10.460	10.882	17.073	16.652

Fuente: Elaboración propia, con base en información de Codelco, Universidad de Chile e INE.

Nota: n.d.= no disponible.

Un segundo elemento importante se refiere a la calidad y remuneración del empleo de El Teniente. Como se observa en el Cuadro 3, los ingresos promedio de los trabajadores a nivel regional y nacional en actividades mineras son sustancialmente inferiores a aquellos de los trabajadores de El Teniente. Estos valores excluyen beneficios y regalías, los que podrían incrementar aún más este diferencial. Por ejemplo, los trabajadores de El Teniente tienen 25 días de vacaciones, en tanto que la normativa legal exige un mínimo de 15 días. No existen estadísticas acerca del período efectivo de vacaciones promedio a nivel regional o nacional, pero respecto de esta normativa legal, los trabajadores de El Teniente obtendrían en promedio un valor adicional anual equivalente de US\$918.

III.3 Creación Indirecta de Riqueza en El Teniente

La creación de riqueza derivada de la demanda de bienes y servicios por parte de El Teniente se debe dividir en dos grupos: aquella parte directamente derivada de la producción, a la que se denomina de las *operaciones corrientes*, y aquella que se origina en la demanda derivada en proyectos de inversión para la modernización y/o expansión de las actividades -la que se denomina de las *operaciones de capital*.

- ***Creación de riqueza derivada de las operaciones corrientes***

El cálculo de los efectos empleo y riqueza derivado de la demanda de insumos de El Teniente se ve complicado por la ausencia de información pertinente respecto de la estructura de los contratos de abastecimientos de bienes y servicios para el año 1996. El gasto total en suministros e insumos está disponible, pero no puede ser utilizado directamente para inferir los efectos riqueza y empleo por cuanto éste se compone de múltiples partidas que generan distintos impactos en las industrias que proveen dichos insumos. No obstante, el monto total se usa para validar la metodología que se presenta a continuación.

Aunque el gasto realizado en algunas partidas es identificable (petróleo, energía eléctrica, etc.), parte sustancial de la demanda de bienes y servicios se realiza mediante la contratación a terceros (contratistas), sobre los cuales se mantiene información respecto del monto total, la duración del contrato y el rubro del contratista. No obstante, se desconoce el gasto efectivo anual.⁷ Más aún, no se dispone de la información para el año 1996 completo, sino sólo para algunos períodos de ella.

La metodología desarrollada para enfrentar este problema consiste en obtener observaciones de la estructura de contratos vigente en dólares americanos en distintos instantes de tiempo, convertirlos a moneda nacional de acuerdo al tipo de cambio oficial y obtener el monto total de los contratos por tipo de industria proveedora de insumos. Debido a que los contratos están expresados en montos totales y los períodos pueden diferir de 1 año, la suma del valor de los contratos no debiese ser utilizada como medida del gasto efectivo. Se obtuvo el gasto imputado en contratos (GIC) efectivo anual como:

$$GIC = \frac{\text{Monto Total Contrato}}{\text{Duración Total en Meses}} \times 12$$

lo que implica que si un proyecto dura, por ejemplo, 36 meses, sólo un tercio del valor del mismo será imputado en el cálculo del valor agregado de 1996. Si el proyecto durase menos de 1 año, la metodología asume que un contrato similar se realizaría a continuación.⁸ Para el año 1996, se obtuvo en total cerca de 440 contratos en vigencia, los cuales fueron ajustados como se explicó. El monto total de los contratos alcanzó a US\$ 292 millones con una duración promedio de 31 meses; con los datos ajustados se estimó que el GIC alcanzó en 1996 a US\$ 108,7 millones.⁹

⁷ Respecto de algunos contratos se mantiene información acerca del empleo derivado del mismo.

⁸ No existe garantía que exista un flujo continuo de contratos de este tipo. No obstante, el número de proyectos menores a un año es relativamente bajo (9% del total) y, en general, corresponden a contratos de pequeña envergadura (en promedio US\$ 500). Por ello, si el supuesto que estos contratos se repiten en forma continua es incorrecto, la distorsión en la medida sería mínima.

⁹ Para comprobar la robustez de la metodología, el cálculo fue repetido para el año 1995 y 1996, comprobándose que los resultados se encuentran bastante cerca de la imputación de gasto total en insumos.

Por otro lado, resultó posible identificar directamente el consumo de 1996 de los siguientes insumos: petróleo y sus derivados; cuarzo y cal, productos químicos (soda cáustica y ácido sulfúrico); energía eléctrica; y bolas de molino y barras de molienda. El gasto en estos bienes alcanzó aproximadamente a US\$ 72.1 millones, lo que hace un total de gastos en insumos de US\$180.1.

El gasto en insumos para la producción -tanto imputado en contratos como en insumos directamente identificables- ha sido clasificado por industria de acuerdo a la matriz de insumo-producto y expresado en pesos de 1996, como se presenta en el Cuadro 4. Se observa que cuatro partidas concentran el 75% de las adquisiciones de El Teniente (construcción, transporte, servicios y electricidad). El resto se desglosa en ítems que incluyen derivados del petróleo, productos metal-mecánicos, servicios de alimentación, cuarzo y cal, productos químicos, etc.

El valor agregado imputado se encuentra en la segunda columna y alcanza a US\$86.3 millones, lo que implica que cerca del 50% de las compras de El Teniente corresponden a riqueza neta adicional para la industria que provee insumos. Se puede observar que las cuatro partidas que concentraban el mayor monto de compras son también las que generan una proporción mayoritaria del valor agregado que se deriva de la producción en El Teniente (80%).

Es pertinente notar que el valor agregado del sector de minería incluye además de la producción de otros productos mineros, la producción y el empleo de El Teniente, por lo que su uso directo para inferir el empleo y la creación de riqueza derivada de la compra de insumos del sector podría estar sesgado. No obstante, en la matriz de insumo-producto se observa que el valor agregado en ambos tipos de explotaciones es similar (cerca de 50%, lo que corresponde a los datos de márgenes de producción de El Teniente y Codelco). Por ello, el uso del valor sectorial no induciría mayores distorsiones.

Cuadro 4
Estructura de la Demanda de Insumos de El Teniente y Empleo Indirecto

Rama de Actividad Económica	Gasto imputado de contratos (US\$ mill.)	Valor Agregado Imputado (US\$ mill)	Producto Bruto Regional (US\$ mill)	Empleo Regional	Razón PBR/Empleo (US\$/trabajador)	Empleo Indirecto	
						Bruto	Neto
Silvoagropecuarios	1.0	0.7	726.0	97,290	7,461	91	8
Prods. Industriales	10.4	5.6	258.0	29,800	8,657	433	36
Construcción	43.1	18.1	294.9	18,760	15,721	1.415	117
Servicios Alimentos	3.2	0.7	235.6	33,490	7,034	104	9
Transportes	21.7	9.5	94.5	20,120	4,699	2.017	167
Otros Servicios	33.1	21.9	341.4	51,700	6,603	3.310	275
Petróleos	11.0	6.1	62.7	1,670	37,554	164	14
Minería*	16.6	9.0	777.5	7,480	103,947	139	12
Químicos	2.9	1.0	258.0	20,800	8,657	112	9
Electricidad	37.8	20.5	62.7	1,670	37,554	545	45
Total	180.8	86.3	2,792.6	260,310	10,729	8.300	692

Nota: (*) se usó la metodología del texto para imputar los valores *excluyendo* la producción de El Teniente.

- ***Creación de riqueza derivada de las operaciones de capital***

En el caso de los bienes de capital se puede aplicar la misma metodología anterior, pero se debe tener presente que la estructura de insumos de inversión difiere sustancialmente de los insumos corrientes de operación. Adicionalmente, parte sustancial del equipo (e incluso algunos servicios) pueden ser importados y que, por tanto, no se constituye en valor agregado local o en empleo adicional. Por otro lado, los proyectos de inversión suelen ser bastante específicos en términos de su objetivo, conformación de insumos y costo, lo que sugiere tener precaución al interpretar los efectos de mayor riqueza y empleo como representativos de la situación más allá de 1996, año en el cual se hace el análisis. En cualquier caso, los volúmenes de inversión en Codelco y en El Teniente se han mantenido relativamente estables en el pasado,¹⁰ lo que sugiere que el uso del valor total de 1996 no induciría mayores distorsiones. Respecto de la estructura de costos de dichas inversiones, por otro lado, ejecutivos de El Teniente sugirieron que ésta tiende a ser bastante estable.

En el Cuadro 5 se presenta el desglose de las distintas partidas de las inversiones de 1996. Se observa que se realizaron inversiones por un total de US\$ 95 millones. Parte de esta cifra corresponde a importaciones desde EEUU, Europa o Japón, que no debería ser consideradas en el cálculo de la generación de riqueza o empleo. El componente nacional alcanzó a US\$ 71 millones, equivalente a un 75% del total.

Existen dos items principales en el componente nacional de los proyectos de inversión. Por un lado, los bienes de capital que corresponden principalmente a construcción e insumos físicos y, por otro lado, los servicios de ingeniería. Para los primeros, la imputación de riqueza y empleo indirectos se hace de manera similar al caso de los insumos de operación. Para los segundos, no obstante, aunque se conoce el valor agregado de la actividad, se desconoce el nivel de empleo sectorial. Para solucionar el problema de estimar el empleo indirecto, se obtuvo el pago en salarios

¹⁰ Excluyendo los nuevos proyectos como Radomiro Tomic o El Abra (Soto, 1996).

de las actividades de ingeniería y se supuso que el nivel de remuneraciones promedio en las empresas que dan el servicio es similar al salario promedio en El Teniente para el rol B (empleados).

Cuadro 5
Estructura de la Demanda de Bienes de Capital de El Teniente y Empleo Indirecto
(en millones US\$)

	<i>Ingeniería</i>	<i>Insumos Nacionales</i>	<i>Construcción</i>	<i>Total</i>
Costo total	11,6	14,1	45,5	71,1
Valor Agregado	4,5	7,3	19,1	30,9
PIB Regional	-	258.1	295	-
Empleo Regional	-	29.800	18.760	-
PIB regional/Empleo (US\$)	-	8.661	15.723	-
Empleo Indirecto Bruto	125*	844	1.214	2.183
Empleo Indirecto Neto**	6	73	101	180

Nota: (*) el empleo indirecto en Ingeniería se obtuvo de acuerdo a la metodología en el texto; (**) las tasas de desempleo consideradas son consistentes con aquellas en el Cuadro 2, es decir 4,4% para Ingeniería y 8,3% para las otras categorías.

Se observa en el cuadro que el valor agregado imputado alcanza a US\$ 30,9 millones, el cual mayoritariamente proviene de la construcción de obras civiles (62%). Un 15% del valor total corresponde a la parte de ingeniería de los proyectos, en tanto que el resto son insumos de origen nacional. El monto de insumos importados, que alcanzó a US\$ 23.9 millones, no constituye riqueza doméstica y, aunque genera algún empleo entre importadores, se ha desestimado su efecto.

III.4 Empleo Indirecto por Demanda de Bienes y Servicios de El Teniente

Utilizando la estructura de empleo consistente con la matriz de insumo-producto y los datos de creación de riqueza presentados en el Cuadro 4, se obtiene una estimación del empleo generado de manera indirecta por la demanda de insumos de El Teniente. Como se observa en dicho cuadro, la intensidad de empleo en las distintas industrias difiere sustancialmente, mientras en el área de la generación de electricidad cada trabajador produce en promedio US\$ 37.554 en valor agregado, en construcción este valor alcanza a sólo US\$ 15.720.

Para obtener el empleo indirecto se aplican los valores de producto bruto sectorial de la Sexta Región por trabajador empleado al valor agregado obtenido previamente y presentado en la columna 3 del Cuadro 4. Como resultado se obtiene un número de empleos adicionales bruto del orden de 8.300; considerando el efecto marginal de empleo, vale decir el correspondiente a los potenciales desempleados, el valor alcanza a 692 puestos de trabajo. Si se utilizara el valor total de las compras, el efecto empleo indirecto *total* alcanzaría a 15.955 puestos de trabajo.

Por otro lado, cuando se considera el empleo indirecto derivado de los proyectos de inversión presentados en el Cuadro 5, se obtiene un valor imputado bruto de 2.183 puestos de trabajo, en tanto que el efecto neto alcanza a 180 puestos de trabajo. Si se utilizaran valores de compras totales de bienes y servicios, este nivel alcanzaría a 4.844 personas.

III.5 Empleo Indirecto por Demanda de Bienes y Servicios de los Trabajadores de El Teniente

Para calcular el efecto empleo indirecto derivado de la demanda de bienes y servicios de los trabajadores de El Teniente se utilizan los datos de los Cuadros 2 y 3. El efecto neto de una mayor demanda derivada se obtiene del hecho que los 6.430 trabajadores de El Teniente demandan un volumen de bienes y servicios que es sustancialmente mayor a la que tendrían en el caso de estar empleados en otro sector de la economía regional. Este mayor volumen neto de recursos, producto

de los mayores ingresos y el mayor nivel de empleo, alcanzó en 1996 a US\$ 109.8 millones. El volumen total de salarios pagados en 1996 en El Teniente totalizó US\$ 177 millones.

Como no se dispone de información directa, se hace el supuesto que las familias de los trabajadores gastan dichos recursos adicionales netos de igual manera que lo hace el resto de los consumidores del país, es decir de acuerdo a lo que revelan las encuestas de consumo utilizadas en la confección del IPC. De esta manera, se asume que las familias gastan -en promedio- 33% de sus ingresos anuales en alimentación, 25.4% en vivienda, 8.4% en vestuario, 17% en transporte y 16.2% en items misceláneos (Cuadro 6). Consecuentemente, se habría destinado cerca de US\$36,2 millones a alimentación, US\$27,9 millones a vivienda, US\$ 18,6 millones a transporte, US\$ 9,3 millones a vestuario y el restante monto a otros gastos (US\$ 17,7 millones).

Estos valores corresponden a ventas hechas por los distintos sectores productivos en respuesta a la demanda de los trabajadores. No obstante, ellas no constituyen el valor agregado de las mismas. Usando como base la matriz de insumo-producto nacional elaborada por el Banco Central es posible descomponer el valor de producción de estos bienes y servicios en pago a factores e insumos y valor agregado.¹¹ Una vez obtenida la proporción de las ventas que es valor agregado -la cual se presenta en la tercera columna del Cuadro- se puede obtener una aproximación al efecto empleo usando las estadísticas de empleo del INE. El valor agregado regional es producido por los empleados en dichos sectores, por lo que resulta directo obtener la productividad media de los trabajadores e imputar, a partir de su inverso, el número de empleados que fue necesario contratar para producir dichas ventas.

Como se ve en el Cuadro 6, se estima que 6.225 empleos pueden ser atribuidos a la demanda de bienes y servicios de los trabajadores de El Teniente.

¹¹ No están disponibles las matrices de insumo-producto regionales y por ello se ha debido usar la matriz nacional. Los resultados, en cualquier caso, no debiesen diferir mayormente.

Cuadro 6
Estructura de la Demanda de Bienes y Servicios
de los Trabajadores de El Teniente y Empleo Indirecto

	Ponderación en Consumo	Gasto de las Familias (mill. de US\$)	Porcentaje de Valor Agregado en Ventas	Valor agregado derivado (mill. de US\$)	Producto Bruto Regional (mill. de US\$)	Empleo Regional	Razón PBR/Empleo (US\$)	Efecto Empleo Derivado
Alimentación	33,0%	36.2	38,7%	2,584	726	97,290	7,462	1,881
Vivienda	25,4%	27,9	37,0%	615	295	18,760	15,273	757
Vestuario	8,4%	9,3	33,8%	109	236	33,490	7,038	445
Transporte	17,0%	18,6	55,6%	540	95	20,120	4,699	1,644
Otros	16,2%	17,7	67,8%	673	664	90.650	7.327	1.498
Total	100%	109.8	-	4.520	2.015	260.310	7.965	6.225

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de información de Codelco, Universidad de Chile e INE.

III.6 Efectos Externos

Como se mencionó, la principal externalidad observable y medible en la actividad de El Teniente es el caso de Fusat. Ello, porque El Teniente ya no efectúa transferencias a la población en forma de educación, vivienda, e infraestructura pública. Existen, sin dudas, algunas externalidades negativas asociadas a contaminación ambiental y congestión vial. Estas últimas, no obstante, no pueden ser medidas de manera objetiva, ya que no hay estudios que le asignen un valor de referencia a dichos problemas y porque es virtualmente imposible medir qué parte de la congestión y contaminación se debe a El Teniente.

El cálculo de los beneficios derivados de El Teniente para Fusat es también complejo de realizar. La razón es que la "función de producción de salud" no es fácil de definir y, por lo tanto, cuesta decidir qué parte de los ingresos de Fusat corresponden a valor agregado. Usar la matriz de insumo-producto no es aconsejable en este caso, porque ésta se calculó mayoritariamente utilizando datos del sector de salud pública, el que no es parecido a una empresa de salud privada en términos de recursos físicos, humanos y financieros, así como en el stock de infraestructura y equipamiento.

Una manera de aproximar este valor es evaluar las utilidades de la Isapre derivadas de la atención a funcionarios de El Teniente. Se estima que el 55% de los beneficiarios son trabajadores de El Teniente, por lo que una proporción similar de creación de riqueza en Fusat podría ser imputada a El Teniente. Para el año 1996, se estimó que Fusat tuvo beneficios por \$824 millones, por lo que la creación neta de riqueza alcanzaría a \$453 millones. No obstante, esta es una cifra limitada por cuanto Fusat transfiere parte de sus beneficios a los trabajadores de El Teniente en la forma de planes con mejor cobertura.

Respecto del empleo derivado, es posible aplicar una metodología similar a la actual planilla de empleados de Fusat, la que alcanza a 700 trabajadores (605 directos y 95 indirectos). Así se estima que el empleo indirecto alcanza a 385 puestos de trabajo.

III.7 Efectos Totales

El Cuadro 7 presenta el resumen de los resultados de las estimaciones para 1996. Se incluyen tanto los valores brutos como netos para dar una idea global del impacto económico de la actividad de El Teniente. El efecto directo en generación de riqueza se estima en términos brutos en US\$ 889,3 millones, en tanto que el efecto neto alcanza a US\$ 344,6 millones. Por su parte el efecto empleo directo alcanza en términos brutos a 6.430 puestos de trabajo, en tanto que el efecto neto es de 531 empleos (estos últimos se estiman respecto de la situación de empleo regional para 1996).

Los impactos indirectos en generación de riqueza alcanzan, en términos brutos, a un total de US\$ 363.6 millones de los cuales 50% corresponde a la demanda derivada por insumos productivos para la operación corriente de El Teniente, 19,5% a la demanda derivada por insumos para inversión, y 30% a la demanda derivada que hacen las familias de los trabajadores de El Teniente. Existe un efecto menor en externalidades positivas derivado de Fusat (0,5%). En términos netos, y como era de esperar, el efecto total es menor, alcanzando a US\$ 166 millones.

El efecto empleo, por otro lado, es también significativo. En términos brutos, El Teniente genera 6.430 puestos de trabajo directos y cerca de 25.500 empleos indirectos. La mayor parte de estos últimos se originan en la demanda derivada por bienes y servicios que hacen las familias de los trabajadores de El Teniente (56%), en tanto que la demanda derivada por insumos productivos genera un 33% del efecto empleo. El resto se reparte entre proyectos de inversión y la demanda externa derivada. En términos netos, el nivel de empleo directo alcanza a 531 puestos de trabajo, en tanto que en términos indirectos el nivel es de 7.482 empleos.

Para poner estos valores en perspectiva, se puede señalar que el empleo bruto total es un 10% del empleo total de la Sexta Región (el empleo neto total es 2,9%), en tanto que la creación de riqueza bruta total alcanza a 18.3%.

Cuadro 7
Efecto Total en Empleo y Creación de Riqueza
de El Teniente en 1996

	Efectos Directos		Efectos Indirectos	
	Empleos*	Creación de Riqueza (mill. US\$)	Empleos*	Creación de Riqueza (mill. US\$)
Producción de El Teniente				
• Efecto Bruto	6.430	889.3	-	-
• Efecto Neto	531	344.6	-	-
Demanda Derivada Insumos				
• Efecto Bruto	-	-	8.300	180.7
• Efecto Neto	-	-	882	86.3
Demanda Derivada Inversión				
• Efecto Bruto	-	-	2.183	83.2
• Efecto Neto	-	-	180	30.9
Demanda Derivada Trabajadores				
• Efecto Bruto	-	-	14.332	109.8
• Efecto Neto	-	-	6.225	47.7
Externalidades (Fusat)				
• Efecto Bruto	-	-	700	2.0
• Efecto Neto	-	-	385	1.1
Total Bruto	6.430	889.3	25.515	375.7
Total Neto	531	344.6	7.672	166.0

Nota: (*) con respecto a la situación regional de empleo.

IV. Simulaciones del Impacto de Cambios en la Actividad de El Teniente

Las simulaciones, que se realizan para el periodo 1998-2007, se refieren a dos casos: (a) un escenario *base*, que corresponde en líneas gruesas a una reducción paulatina en el empleo de El Teniente con mantención de la producción en los niveles actuales, y (b) un escenario llamado *El Teniente 2000*, que corresponde al plan de renovación y expansión de actividades, en el cual la producción se expande en cerca de 5% anual en el período bajo estudio. El cuadro 8 presenta en detalle ambos escenarios. La información acerca de estos escenarios se obtuvo directamente de los planes de inversiones desarrollados por la Dirección de Planificación Estratégica de El Teniente.

Cuadro 8
Escenarios Futuros de Producción y Empleo en El Teniente, 1998-2007

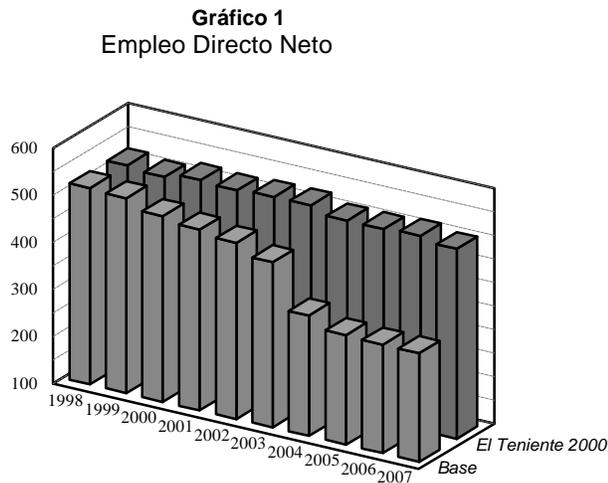
	Escenario Base		Escenario El Teniente 2000	
	Ventas* (millones US\$)	Empleo	Ventas* (millones US\$)	Empleo
1998	847	6335	847	6335
1999	863	6282	864	6248
2000	876	6053	886	6378
2001	891	5917	1114	6339
2002	880	5793	1161	6371
2003	866	5503	1144	6363
2004	823	4344	1145	6190
2005	822	4050	1171	6187
2006	823	4022	1172	6222
2007	810	4016	1168	6107

Nota: (*) supone un precio del cobre de 100¢ por libra.

Como es razonable esperar, ambos escenarios presentan un impacto significativamente diferente en la economía regional. Para cuantificar los impactos se ha realizado una simulación, utilizando la metodología desarrollada y aplicada en las secciones anteriores, para ambos escenarios descritos más arriba. Es decir, se cuantificó el impacto en empleo y creación de riqueza derivado de la actividad directa de El Teniente, los efectos derivados de la demanda de insumos de producción, de bienes de capital, el efecto derivado de la demanda de bienes y servicios de las familias de los trabajadores y el efecto sobre FUSAT. Los resultados generales se presentan en el cuadro 9, más abajo; en las siguientes sub-secciones se discute el impacto por sectores.

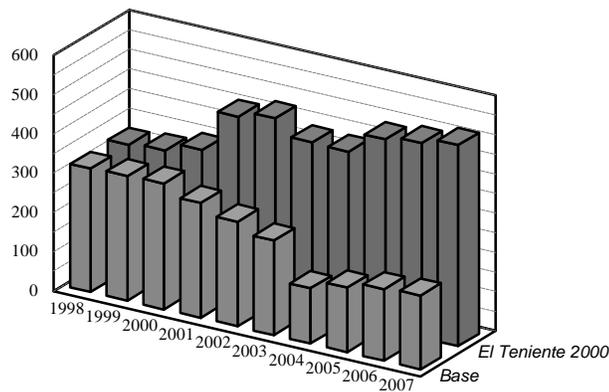
IV.1 Efectos de Empleo y Creación de Riqueza Directa

Como se observa en el Gráfico 1, el efecto empleo directo difiere considerablemente en ambos escenarios. Mientras en el escenario base el empleo cae sostenidamente a partir del año 2000 hasta llegar a 330 empleos, en el escenario alternativo éste se mantiene en los actuales niveles (alrededor de 500 empleos).



El efecto riqueza directa, comprensiblemente, presenta el efecto opuesto: en el escenario base, El Teniente mantiene un nivel de riqueza bruta (es decir, ventas) del orden de US\$ 820 millones, pero con un creciente costo de explotación, que implica una riqueza neta decreciente desde US\$ 314 millones en 1998 hasta US\$ 188 millones en el año 2007. Por otro parte, en el escenario alternativo los niveles de riqueza neta crecen de manera paulatina hasta US\$ 513 millones en 2007, producto de la expansión de actividades y mejoras en la productividad.

Gráfico 2
Creación de Riqueza Directa Neta



IV.2 Efectos de Empleo y Creación de Riqueza Indirecta

Los efectos indirectos, por su parte, se derivan de la situación de creación de riqueza y empleo de cada escenario. Asociado al escenario base, existen diferentes niveles de demanda de insumos de operación y bienes de capital. Adicionalmente, el nivel de empleo presupuestado para el escenario base determina una demanda derivada por bienes y servicios de las familias de los trabajadores. La metodología empleada para cuantificar los impactos empleo y riqueza indirecta es aquella desarrollada anteriormente, la que ha sido replicada para cada uno de los años de la simulación.

Las simulaciones realizadas encuentran, como era de esperar, efectos muy disímiles entre ambos escenarios. En el escenario base, el efecto neto de creación de riqueza decrece desde US\$ 229 millones en 1998 a US\$ 168 millones en 2007. La caída se debe, primero, a que la reducción de actividad de El Teniente reduce la demanda derivada por insumos y servicios y, adicionalmente, la caída en el empleo reduce la demanda de las familias de los trabajadores por bienes y servicios. En segundo lugar, el escenario base presenta un nivel de inversiones decreciente en el período, lo que implica una demanda de construcción, equipos, y estudios de ingeniería declinantes.

En el escenario alternativo, por otro lado, el efecto de creación de riqueza neta total es bastante estable en el período, alcanzando en promedio a US\$ 502 millones, el que se desglosa en 41.5% en demanda derivada de compras de insumos y servicios para la operación corriente de El Teniente, 20% derivada de los gastos de inversión y 39% derivada del consumo de las familias.

El efecto empleo indirecto neto es, como se puede inferir de los efectos de riqueza, similar en su comportamiento. Para el caso base, y considerando la declinación en actividad y empleo de El Teniente, se debería esperar un escenario declinante de empleo derivado. En efecto, en el año 2007 se alcanza a 6.372 puestos de trabajo, en circunstancia que en 1998 éste valor era de 8.324, es decir una contracción del 24%. La mayor parte de esta caída se debe a la contracción en el empleo derivado de los declinantes niveles de inversión y de la reducción en la demanda de las familias de los trabajadores de El Teniente, a su vez producto de la caída en el empleo directo.

Para el escenario alternativo, sin embargo, el efecto de empleo indirecto neto es ligeramente creciente debido en parte a la mayor demanda de las familias de los trabajadores (a su vez derivado del incremento en los salarios), pasando desde 8.380 puestos de trabajo en 1998 a 9.214 en 2007.

Cuadro 9
Simulación de los Efectos de Creación de Riqueza y Empleo
Bajo Escenarios Alternativos, 1998-2007
(millones de US\$)

	Escenario Base								Escenario El teniente 2.000							
	Efectos Directos				Efectos Indirectos				Efectos Directos				Efectos Indirectos			
	Riqueza		Empleo		Riqueza		Empleo		Riqueza		Empleo		Riqueza		Empleo	
	Bruto	Neto	Bruto	Neto	Bruto	Neto	Bruto	Neto	Bruto	Neto	Bruto	Neto	Bruto	Neto	Bruto	Neto
1998	847	314	6335	518	405	229	24156	8324	847	317	6335	518	479	258	25642	8380
1999	863	317	6282	514	408	231	24801	8437	864	325	6248	511	523	277	26868	8530
2000	876	321	6053	495	393	223	24326	8302	886	348	6378	522	562	292	28009	8872
2001	891	293	5917	484	387	221	25462	8380	1114	454	6339	520	551	267	28211	8970
2002	880	267	5793	474	370	213	24950	8317	1161	472	6371	523	518	258	27930	9094
2003	866	241	5503	451	358	206	24089	7954	1141	433	6363	524	501	247	27354	9059
2004	823	141	4344	356	296	169	20145	6487	1145	431	6190	510	476	223	25694	8855
2005	822	164	4050	333	282	163	19465	6186	1171	484	6187	510	472	223	25932	9002
2006	823	182	4022	331	288	165	19869	6266	1172	496	6222	513	469	224	26391	9198
2007	810	188	4016	330	294	168	20191	6372	1168	513	6107	503	467	224	26461	9214

Nota: (*) supone un precio del cobre de ¢100 por libra.

V. Conclusiones

La gran minería del cobre ha sido, sin lugar a dudas, uno de los motores del crecimiento económico del país desde comienzos de siglo, generando empleo, divisas, inversión, transferencia tecnológica y capacitación laboral. La gran dinámica que ha experimentado el sector minero en los últimos años ha significado mayores inversiones y producción en el sector, no sólo en el sector privado sino también en CODELCO. Estos proyectos de inversión tienen, a su vez, un importante efecto dinamizador de la actividad económica y del empleo regional; en particular, el empleo indirecto.

Este estudio aborda un fenómeno relativamente desconocido en el quehacer minero, cual es el impacto regional de la industria del cobre. El análisis, no obstante, reviste gran interés cuando se observan procesos dinámicos de renovación tecnológica de las empresas y ambiciosos planes de inversión, como es el caso de El Teniente, por cuanto éstos impactarán tanto al empleo regional, como a la inversión en industrias derivadas y proveedoras de insumos para la minería.

El principal objetivo de este estudio es cuantificar el actual impacto económico de El Teniente en la economía de la Sexta Región y simular los posibles efectos que tendrían sobre ésta diferentes niveles de actividad. El análisis incluye el impacto derivado tanto de la creación de riqueza (valor agregado) como del empleo generado por la producción de cobre; dichos impactos pueden ser directos, es decir que provienen de la misma actividad de El Teniente, o indirectos, es decir, derivados de la demanda que se hace por bienes y servicios por parte de la empresa y del gasto que hacen las familias de los trabajadores de El Teniente.

Las estimaciones, hechas para el año 1996, concluyen que la actividad de El Teniente produce un nivel de riqueza neta directa del orden de US\$ 345 millones. Por su parte, el efecto empleo directo neto alcanza a 531 empleos. Derivado de esta creación de riqueza, El Teniente produce un efecto de creación de riqueza indirecta neta de un total de US\$ 166 millones, de los cuales un 50% corresponde

a la demanda derivada por insumos productivos para la operación corriente de El Teniente, 19,5% a la demanda derivada por insumos para inversión, y 30% a la demanda derivada por bienes y servicios que hacen las familias de los trabajadores de El Teniente. El efecto externo derivado de la creación de riqueza en Fusat es marginal (0,5%).

El efecto empleo indirecto neto, por otro lado, es también significativo, alcanzando a 7.482 puestos de trabajo permanentes. La mayor parte de estos últimos se originan en la demanda derivada por bienes y servicios que hacen las familias de los trabajadores de El Teniente (56%), en tanto que la demanda derivada por insumos productivos genera un 33% del efecto empleo. El resto se reparte entre proyectos de inversión y la demanda externa derivada.

Las simulaciones se realizan para el periodo 1998-2007. El escenario base corresponde, en líneas gruesas, a una reducción paulatina en el empleo de El Teniente con mantención de la producción en los niveles actuales. El escenario alternativo, por su parte, corresponde a un plan de renovación y expansión de actividades, en el cual la producción crece en cerca de 5% anual.

En el escenario base, El Teniente mantiene un nivel actual de ventas del orden de US\$ 820 millones, pero con un creciente costo de explotación, que implica una riqueza directa neta decreciente desde US\$ 314 millones en 1998 hasta US\$ 188 millones en el año 2007. Consecuentemente, el efecto indirecto neto de creación de riqueza decrece desde US\$ 229 millones en 1998 a US\$ 168 millones en 2007. El empleo directo neto cae de los actuales niveles de 530 trabajadores a 330 en 2007, en tanto que el empleo indirecto neto decrece un 24% para alcanzar 6.372 puestos.

En el escenario alternativo, la riqueza directa neta crece de manera suave hasta US\$ 513 millones en 2007, producto de la expansión de actividades y mejorías en la productividad, manteniéndose el empleo neto directo alrededor de 500 ocupados. La riqueza neta indirecta también se mantiene en US\$ 220 millones, en tanto que el empleo indirecto neto es ligeramente creciente pasando desde 8.380 puestos de trabajo en 1998 a 9.214 en 2007.

VI. Referencias

Banco Central de Chile. *Indicadores Economicos y Sociales: 1960-1988*.

Cochilco (1996): “*The Copper Boom in Chile: What Should We Expect?*”, preparado por ILADES y GERENS.

Codelco (1995): *Estadísticas del Cobre y otros minerales. Anuario 1994*.

Hussey, R. and J. Quiroz (1995): "Cobre, Futuros y Codelco: una Perspectiva Econometrica", *Working Paper I-89*, Graduate Program in Economics, ILADES-Georgetown University.

Soto, R. (1996): “Copper Mining in Chile. Structure, Impact, and Perspectives”, Graduate Program in Economics, ILADES-Georgetown University.

Vial, J. (1992). "Copper Consumption in the USA: Main Determinants and Structural Changes", *Resources Policy*, vol. 18, pp. 107-121.

Simulación de Escenarios Alternativos
Efecto Empleo

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Esc. Base Bruto										
Directo	6335	6282	6053	5917	5793	5503	4344	4050	4022	4016
Indirecto Total	24153	24801	24326	25462	24950	24089	20145	19465	19869	20191
Indirecto Operación	6578	7217	7157	8910	8707	8610	7513	7613	7919	8015
Indirecto Inversión	1560	1416	1232	657	390	349	308	123	103	123
Indirecto Trabajadores	15315	15468	15238	15195	15153	14430	11264	11029	11148	11352
Fusat	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Esc. Base Neto										
Directo	518	514	495	484	474	451	356	333	331	330
Indirecto Total	8324	8437	8302	8380	8317	7954	6487	6186	6266	6372
Indirecto Operación	559	613	608	757	740	732	639	647	673	681
Indirecto Inversión	127	115	100	54	32	28	25	10	8	10
Indirecto Trabajadores	7255	7328	7219	7199	7178	6836	5507	5225	5281	5378
Fusat	382	381	375	371	367	358	317	305	303	303
Esc. Teniente 2000 Bruto										
Directo	6335	6248	6378	6339	6371	6363	6190	6187	6222	6107
Indirecto Total	25462	26868	28009	28211	27930	27534	25694	25932	26391	24641
Indirecto Operación	6578	7217	7157	8910	8707	8610	7513	7613	7919	8015
Indirecto Inversión	2997	3674	4249	2504	2053	1539	1129	944	698	636
Indirecto Trabajadores	15187	15277	15903	16097	16471	16505	16352	166675	17075	17109
Fusat	700	700	700	700	700	700	700	700	700	700
Esc. Teniente 2000 Neto										
Directo	518	511	522	520	523	524	510	510	513	503
Indirecto Total	8380	8530	8872	8970	9094	9059	8855	9002	9198	9214
Indirecto Operación	559	613	608	757	740	732	639	647	673	681
Indirecto Inversión	244	299	346	204	167	125	92	77	57	52
Indirecto Trabajadores	7195	7237	7534	7626	7803	7819	7746	7900	8089	8105
Fusat	382	380	384	383	383	383	378	378	379	376

Efecto Riqueza (millones de US\$)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Esc. Base Bruto										
Directo	847	863	876	891	880	866	823	822	823	810
Indirecto Total	405	408	393	387	370	358	296	282	288	294
Indirecto Operación	147	155	151	174	170	169	141	143	149	151
Indirecto Inversión	76	69	60	32	19	17	15	6	5	6
Indirecto Trabajadores	180	182	179	179	178	170	137	130	131	134
Fusat	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Esc. Base Neto										
Directo	314	317	321	293	267	241	141	164	182	188
Indirecto Total	229	231	223	221	213	206	169	161	165	168
Indirecto Operación	76	79	77	88	86	85	71	72	75	76
Indirecto Inversión	33	30	26	14	8	7	6	3	2	3
Indirecto Trabajadores	119	120	118	118	118	112	90	86	87	88
Fusat	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Esc. Teniente 2000 Bruto										
Directo	847	864	886	1114	1161	1144	1145	1171	1172	1168
Indirecto Total	327	361	396	314	296	272	250	245	238	235
Indirecto Operación										
Indirecto Inversión	146	179	207	122	100	75	55	46	34	31
Indirecto Trabajadores	179	180	187	189	194	194	192	196	201	201
Fusat	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
Esc. Teniente 2000 Neto										
Directo	317	325	348	454	472	433	431	484	496	513
Indirecto Total	182	197	214	179	173	162	152	151	149	148
Indirecto Operación										
Indirecto Inversión	63	78	90	53	43	32	24	20	15	13
Indirecto Trabajadores	118	119	123	125	128	128	127	129	133	133
Fusat	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2