Impacto económico y laboral del retiro y/o reconversión de unidades a carbón en Chile

Alicia Viteri Andrade

12-03-2019

Estudio desarrollado para el
Ministerio de Energía de Chile,
financiado por el
Banco Interamericano de Desarrollo

Impacto económico y laboral del retiro y/o reconversión de unidades a carbón en Chile

Resumen Ejecutivo

Alicia Viteri Andrade

12-03-2019

Estudio desarrollado para el
Ministerio de Energía de Chile,
financiado por el
Banco Interamericano de Desarrollo

Contenidos

RESUMEN EJECUTIVO: IMPACTO ECONÓMICO Y LABORAL DEL RETIRO Y/O RECONVERSIÓN DE UNIDADES A CARBÓN EN CHILE 1

1 INTRODUCCIÓN 2

2 DISTRIBUCIÓN DE LAS CENTRALES DE GENERACIÓN A CARBÓN POR COMUNA 2

3 CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LAS COMUNAS 3

4 IMPACTO ECONÓMICO Y EN EL EMPLEO QUE GENERA LA ENERGÍA A CARBÓN A NIVEL NACIONAL Y LOCAL 6

5 LECCIONES DE LA EXPERIENCIA INTERNACIONAL PARA DESARROLLAR UNA ESTRATEGIA DE RECONVERSIÓN 10

6 RECOMENDACIONES PARA UNA ESTRATEGIA DE RECONVERSIÓN PARA LOS TRABAJADORES DE LAS CENTRALES A CARBÓN EN CHILE 13

6.1 ELEMENTOS A CONSIDERAR EN EL PROCESO DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA 13
6.2 DIAGNÓSTICO DEL MERCADO LABORAL PARA LOGRAR UNA TRANSICIÓN EFECTIVA 14
6.3 DEFINICIÓN DE FINANCIAMIENTO Y LOS APOYOS PARA LA TRANSICIÓN 16
6.4 COMPLEMENTO DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA, AMBIENTAL, ECONÓMICA, LABORAL Y DE EDUCACIÓN 18

Resumen Ejecutivo: Impacto económico y laboral del retiro y/o reconversión de unidades a carbón en Chile

Principales Hallazgos

La producción bruta total del sector generación a carbón, genera un impacto de 0,69% en el PIB de la economía. En términos del empleo, el sector genera un impacto directo estimado de 4.391 personas en el sector generación a carbón (bajo la forma de contratos o subcontratos) y 9.505 personas en los sectores que pertenecen a la cadena de valor y sus encadenamientos productivos (empleo indirecto). Esta generación de empleo directo e indirecto representa 0,17% del empleo de la economía.

El mayor impacto en términos de PIB de la región en que se ubican, es generado por las centrales que se encuentran en la comuna de Huasco, que generan 3,89% del PIB de la Región de Atacama. Las centrales que se ubican en las comunas de Mejillones y Tocopilla generan un impacto conjunto de 3,65% en el PIB de la Región de Antofagasta. Siguen en orden de importancia, Puchuncaví: 2,24% del PIB de la Región de Valparaíso, Coronel: 1,45% del PIB de la Región de Biobío e Iquique: 0,53% del PIB de la Región de Tarapacá.

Mejillones, Tocopilla y Huasco, son las comunas que mayor impacto reciben en términos del empleo generado por las centrales que se ubican en sus comunas. El empleo que generan las centrales representa 3,8%, 4,4% y 6,8% del empleo comunal, respectivamente. Siguen en orden de importancia, Puchuncaví con 1,5%, Coronel 0,28% e Iquique 0,14%. Tocopilla además absorbe parte del empleo generado por las centrales de Mejillones, con lo cual el impacto en el empleo se amplía de 4,4% a 5,7%, similar a lo observado en Huasco (de 6,8% a 7,1%) y en menor orden en Puchuncaví (1,52% a 1,6%).

El empleo que generan las centrales no sólo impacta a la comuna de ubicación de la central, sino también a comunas aledañas. En términos de número de empleos, cerca del 25% de los empleos directos que se generan en el sector de generación a carbón, residen en la comuna de Antofagasta (lo cual representa 0,7% del empleo de esta comuna). Existen otras comunas más pequeñas que, si bien absorben un porcentaje menor del empleo que generan las centrales, también se ven afectadas, tal es el caso de Freirina (1,5% del empleo comunal).

Las comunas afectadas presentan realidades socio-económicas distintas que merecen especial atención al formular una estrategia de reconversión.

1 Introducción

El Gobierno de Chile y las empresas con unidades generadoras de energía eléctrica a carbón (ENEL, ENGIE, AES GENER Y COLBÚN) anunciaron, en enero de 2018, un acuerdo mediante el cual las empresas se comprometen a no desarrollar nuevos proyectos de generación a carbón que no cuenten con sistema de captura y almacenamiento de carbono y a formar un grupo de trabajo, coordinado por el Ministerio de Energía, para establecer un cronograma voluntario y las condiciones para el cese programado de la operación de estas centrales.

En junio de 2018, el Ministerio de Energía convocó a la primera sesión de la Mesa de Retiro y/o Reconversión de Unidades a Carbón, cuyos integrantes representan una participación transversal del sector energético. La Mesa, que sesionó hasta el mes de enero de 2019, tuvo como objetivo evaluar los elementos tecnológicos, ambientales, sociales y económicos, de seguridad y suficiencia de cada planta y del sistema eléctrico en su conjunto, entre otros aspectos, que permitieran establecer las condiciones para el cese programado y gradual.

El presente estudio formó parte de los insumos presentados a la Mesa y tuvo como objetivo: evaluar el impacto económico y laboral en las seis comunas con presencia de centrales de generación termoeléctrica a carbón y realizar una propuesta de estrategia de reconversión laboral para minimizar impactos locales.

Para el efecto, se abordaron los siguientes aspectos: la caracterización socioeconómica de las comunas en que se ubican las centrales, la medición del impacto económico y en el empleo de la generación de energía eléctrica a carbón y la revisión de estrategias de reconversión desarrollada en otros países. Sobre la base de lo anterior y considerando el estado de avance del proceso de planificación de un eventual cierre de las centrales, se realizó una propuesta de estrategia de reconversión laboral.

El presente documento corresponde al Resumen Ejecutivo que sintetiza los principales resultados del estudio. Estos resultados son presentados en detalle en el Informe Final.

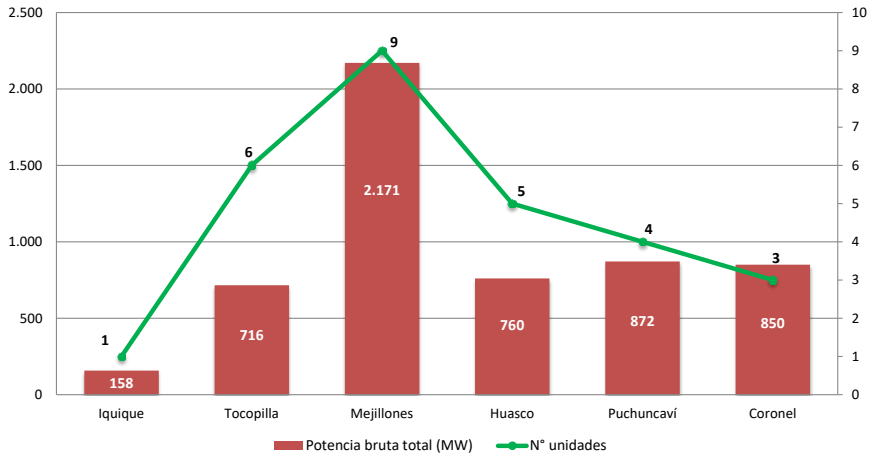
2 Distribución de las centrales de generación a carbón por comuna

Las centrales a carbón comprenden 27 unidades generadoras distribuidas en seis comunas del país: Iquique, Tocopilla, Mejillones, Huasco, Puchuncaví y Coronel. Se prevé que en 2019, entre en funcionamiento una nueva unidad generadora en la comuna de Mejillones con una capacidad instalada de 375 MW (potencia bruta).

La capacidad instalada de las unidades de generación a carbón, medida en términos de su potencia bruta, representó 5.152 MW en 2017, equivalente a 22% de la capacidad instalada del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

En la comuna de Mejillones se concentra el 39% de la capacidad instalada de generación a carbón, en tanto la comuna de Iquique registra el 3% de la misma. El resto de las comunas registran entre el 13 y 16% de la capacidad instalada de este tipo de energía.

Cuadro 1: Capacidad instalada de Generación de Energía a Carbón por comuna



Fuente: Ministerio de Energía

Las unidades a carbón registraron una generación de energía de 28.970 GWh en el año 2017, lo que representó 39,1% de la generación de Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

3 Características socioeconómicas de las comunas

Las comunas en que se ubican las centrales presentan realidades socio-económicas distintas que merecen especial atención al formular una estrategia de reconversión (ver Cuadro 2).

Iquique y Coronel son los centros poblados más grandes de las seis comunas analizadas. Presentan una baja dependencia del empleo de las centrales producto de una mayor diversificación económica, pero con una situación de ocupación de la fuerza laboral y un nivel de educación bastante disímil entre sí.

Iquique es el principal centro poblado de su región, alberga a la capital regional, concentrando la mayor parte de la población y del empleo de la región de Tarapacá. La economía de la comuna está altamente relacionada con el desarrollo económico regional,

pues es el centro urbano más importante que presta servicios al conjunto de actividades económicas de la región (minería, actividad portuaria y comercio importador de gran escala vinculado a la Zona Franca de Iquique). Registra una alta tasa de ocupación en comparación con el país. En este contexto, la generación de energía a carbón absorbe un porcentaje bastante menor de la ocupación de la comuna.

El nivel de educación de la población de Iquique en general es alto, la población que trabaja tiene mayor escolaridad que en el resto de las comunas en donde se ubican centrales. El ingreso autónomo promedio del hogar supera en 40% al ingreso de un hogar en el país (ver Cuadro 2).

Cuadro 2: Perfil socioeconómico de las comunas en donde se ubican las centrales

	Iquique	Mejillones	Tocopilla	Huasco	Puchuncaví	Coronel	País
Población	**191.468**	**13.467**	**25.186**	**10.149**	**18.546**	**116.262**	**17 MM**
% población regional	57,9%	2,2%	4,1%	3,5%	1,0%	7,5%	NA
% del empleo regional	59,8%	2,6%	3,4%	3,7%	1,0%	7,0%	NA
Dependencia demográfica	43,8%	33,7%	52,8%	48,7%	48,5%	47,6%	45,9%
Empleo							
Tasa de ocupación	60,5%	68,5%	51,4%	56,6%	54,7%	48,5%	56,4%
Hogares carentes de ocupación*	7,5%	8,3%	13,3%	12,3%	8,7%	14,7%	9,3%
Escolaridad promedio de los que trabajan	12,8	11,5	11,5	11,4	11,4	11,6	12,1
% con 15 o más años de escolaridad	32,1%	12,4%	15,7%	18,5%	18,8%	19,9%	27,6%
Sistemas de protección							
Hogares carentes de protección social*	26,8%	23,3%	28,1%	29,9%	30,9%	18,5%	32,3%
Hogares carentes de jubilación*	7,2%	8,8%	8,9%	8,3%	11,2%	10,4%	9,8%
Educación							
Asistencia a educación formal	84,6%	81,4%	81,0%	84,8%	83,9%	84,0%	82,8%
Ingreso a educación superior	38,0%	19,0%	18,0%	21,0%	24,0%	25,0%	31,0%
De los que ingresan: Educ. superior terminada	74,0%	82,0%	72,0%	80,0%	74,0%	69,0%	75,0%
Ingreso y pobreza							
Ingreso autónomo del hogar*	1.248.183	938.924	664.885	796.595	730.133	521.078	832.072
% pobreza multidimensional	17,30%	18,20%	18,90%	24,70%	18,20%	15,80%	20,90%
Finanzas Municipales							
Dependencia del Fondo Común Municipal	9,20%	17,10%	43,50%	44,10%	32,60%	62,60%	NA

*Datos CASEN 2015, tienen representatividad para Iquique, Tocopilla y Coronel. En el caso de las otras comunas, los datos que se muestran son regionales

NA: No aplica

Fuente: Elaboración propia con datos de CENSO 2017, CASEN 2015 y Sistema de Información Municipal (SUBDERE).

Coronel, está inserta en la región de Biobío que es la cuarta región en términos de actividad económica del país pues genera el 8,5% del PIB y 10% del empleo. En la dinámica regional, Coronel concentra un porcentaje menor de la población y del empleo regional (7%).

La comuna experimentó a partir de los años 90 una intensa industrialización, con el desarrollo de la industria pesquera, la instalación del puerto de Coronel, las centrales

termoeléctricas y la habilitación de parques industriales que posibilitaron la concentración de fábricas de harina de pescado, aserraderos, industrias químicas, metalmecánicas, entre otras.

No obstante lo anterior, registra una de las tasas de ocupación más bajas de las comunas analizadas (48,5%) y el promedio de ingreso autónomo de un hogar en esta comuna es 37% inferior al registrado por el país (Cuadro 2). La comuna muestra además un nivel de educación bastante menor, si se compara con Iquique y con el país, pero superior al observado en Tocopilla y Mejillones.

Las comunas de Mejillones, Tocopilla, Huasco y Puchuncaví son centros poblados más bien pequeños que concentran un bajo porcentaje de la población y el empleo de la región en que se insertan (no más del 4% del empleo regional y no más de 25 mil habitantes).

Mejillones y Tocopilla están insertas en la Región de Antofagasta, segunda región del país en términos de PIB (10% del PIB), dada la relevancia de la minería de cobre en esa región a nivel país y a nivel internacional.

En Tocopilla, las principales actividades económicas son la generación de energía a carbón y la producción de nitratos, en torno a estas actividades se desarrolla la actividad portuaria (descarga de carbón y exportación de fertilizantes), no existiendo otras actividades económicas significativas. Esto se refleja en una tasa de ocupación (51,4%) inferior a la registrada en la región y el país, esta situación es más compleja si se consideran los bajos niveles de protección social y de ingreso. El ingreso autónomo de un hogar en Tocopilla es 20% inferior al promedio de un hogar en el país (Cuadro 2).

En Mejillones, la generación de energía a carbón también es una actividad importante, pero además existen actividades como la fabricación explosivos, ácido sulfúrico, actividad portuaria y transporte ferroviario. El Complejo Portuario Mejillones ha insertado dinamismo en la comuna.

El mayor dinamismo económico de esta comuna en comparación con Tocopilla, se refleja en la tasa de ocupación (68,5%) que supera la registrada en el país (56,4%). Lo anterior, pese a que ambas comunas (Tocopilla y Mejillones) registran los niveles más bajos de educación de las comunas analizadas.

La comuna de Huasco, inserta en la región de Atacama, tiene como actividad principal a la minería de hierro, lo que ha traído consigo el desarrollo de la actividad portuaria. Pero la presencia del Valle de Huasco, también ha permitido el desarrollo de la agricultura, destacando la producción de aceitunas y en los últimos años de aceite de oliva de exportación. La generación de energía a carbón absorbe una parte importante de la ocupación de esta comuna.

Si bien, la tasa de ocupación observada en Huasco es muy similar a la observada en el país, el indicador de carencia de seguridad social que se observa en la región de Atacama es alto en comparación con las otras regiones y comunas analizadas.

La comuna de Puchuncaví, está inserta en región de Valparaíso, la tercera región que más aporta al PIB del país (9,4%). En la dinámica regional, Puchuncaví representa 1% de la población y de la población ocupada.

El complejo industrial Ventanas, que abarca las comunas de Quintero y Puchuncaví, es una de las principales áreas industriales en Chile. En torno a este complejo se desarrollan diversas actividades económicas: la fundición de cobre, el funcionamiento del complejo termoeléctrico de generación a carbón, la industria petrolera, terminales de gas licuado e industrias químicas. La generación de energía a carbón absorbe una parte menor de la ocupación de la comuna.

Pese a la presencia de diversas industrias, Puchuncaví registra una baja tasa de ocupación (54,7%) en comparación con el país (56,4%), pues parte del empleo que se genera en Quintero y Puchuncaví es absorbido por habitantes de otras comunas.

4 Impacto económico y en el empleo que genera la energía a carbón a nivel nacional y local

La producción bruta total del sector generación a carbón, genera un impacto de 0,69% en el PIB de la economía (ver Cuadro 3). El impacto directo generado en el propio sector de energía a carbón, representa 0,5%. En tanto el impacto indirecto, que se produce por los encadenamientos productivos en los sectores proveedores que son parte de la cadena de valor de las centrales, representa 0,19%.

En términos del empleo, el sector genera un impacto directo estimado de 4.391 personas en el sector generación a carbón (bajo la forma de contratos o subcontratos) y 9.505 personas en los sectores que pertenecen a la cadena de valor y sus encadenamientos productivos (empleo indirecto). Esta generación de empleo directo e indirecto representa 0,17% del empleo de la economía (Cuadro 3).

Cuadro 3: Impacto del sector generación a carbón en términos de PIB y empleo, a nivel nacional

Impacto en Valor Agregado			Impacto en Empleo		
Directo	895.242	MM$	Directo	4.391	personas
Indirecto	342.192	MM$	Indirecto	9.505	personas
Total	**1.237.434**	**MM$**	**Total**	**13.896**	**personas**
% del PIB		**0,69%**	**% del Empleo**		**0,17%**

Los principales impactos indirectos por sector económico, en términos de valor agregado, se dan en los otros tipos de generación, transmisión y distribución de energía, servicios profesionales, actividades financieras y de seguros, transporte, almacenamiento y servicios conexos al transporte.

En términos de empleo, los principales impactos indirectos se registran en el sector comercio, transporte, almacenamiento y servicios conexos, industria, servicios administrativos y de apoyo y servicios profesionales. Es importante destacar el impacto indirecto que se genera en el empleo de la extracción de carbón nacional que si bien, es menor en el contexto global (100 empleos), representa 20% del empleo de esta actividad.

A nivel regional, tal como se muestra en el Cuadro 4, el mayor impacto en términos de PIB de la región en que se ubican, es generado por las unidades que se encuentran en la comuna de Huasco, que generan 3,89% del PIB de la Región de Atacama. Las centrales que se ubican en las comunas de Mejillones y Tocopilla generan un impacto conjunto de 3,65% en el PIB de la Región de Antofagasta.

Siguen en orden de importancia, las centrales de Puchuncaví (2,24% del PIB de la Región de Valparaíso), Coronel (1,45% del PIB de la Región de Biobío) e Iquique (0,53% del PIB de la Región de Tarapacá).

Cuadro 4: Síntesis comparativa del impacto en ingreso y empleo en las comunas en que se ubican las centrales

	Comuna en que se ubican las centrales					
	Iquique	Mejillones	Tocopilla	Huasco	Puchuncaví	Coronel
Impacto total en PIB regional %	0,53%	2,64%	1,01%	3,89%	2,24%	1,45%
Empleo directo	150	1.533	589	533	808	777
Distribución local del empleo (contratos y subcontratos)*						
Comuna en que se ubica la central	86,0%	18,5%	73,4%	56,7%	15,8%	15,9%
Otras comunas de la región	6,0%	70,0%	24,4%	33,9%	75,1%	71,5%
Otras regiones del país	8,0%	11,5%	2,2%	9,4%	9,1%	12,6%
% Empleo directo comuna**	**0,14%**	**3,82%**	**4,39%**	**6,77%**	**1,57%**	**0,28%**
% Empleo directo región	**0,09%**	**0,48%**	**0,20%**	**0,41%**	**0,09%**	**0,11%**
Empleo indirecto	326	3.319	1.275	1.154	1.750	1.682

*Para Iquique y Coronel los datos corresponden sólo a contratos. No se cuenta con información de la comuna para 90% de los datos de subcontratos.

**Para Iquique y Coronel la estimación considera la distribución local observada para contratos, pues en el caso de subcontratos, no se tiene información de la comuna para 90% de los datos

Por cada 1.000 millones de pesos de producción bruta del sector de generación a carbón, se generan 2,31 empleos directos en el mismo sector, ya sean empleos contratados o subcontratados y 5 empleos indirectos (otros sectores de la economía que proveen servicios a las centrales y forman parte de la cadena de valor). Por cada empleo directo que genera el sector, se generan 2,16 empleos indirectos.

En términos de empleo directo en el sector generación a carbón (contratos y subcontratos), las centrales en las comunas de Mejillones, Puchuncaví y Coronel son las que más aportan a la generación de empleos (1.533, 808 y 777 empleos, respectivamente). Si bien, un porcentaje menor de ese empleo reside en la misma comuna en que se ubica la central (18,5%, 15,8% y 15,9%, respectivamente), parte importante reside en otras comunas de la región que también se verán afectadas con el cierre de las centrales.

En las comunas de Iquique, Tocopilla y Huasco, la mayor parte del empleo que se genera, reside en la comuna en que se ubica la central.

Las comunas de Mejillones, Tocopilla y Huasco, son las comunas que mayor impacto reciben en términos del empleo comunal. El empleo que generan las centrales representa 3,8%, 4,4% y 6,8% del empleo comunal, respectivamente.

Es importante considerar la dinámica observada en el empleo que generan las centrales, pues éste no sólo impacta a la comuna de ubicación de la central, sino también a comunas aledañas. Por ejemplo, el empleo de la comuna de Tocopilla se ve afectado no sólo por las centrales ubicadas en la comuna, sino también por los empleos que generan para Tocopilla, las centrales de la comuna de Mejillones. Adicionalmente, hay centrales en que parte importante del empleo generado es absorbido por una comuna distinta a la comuna en que se ubica la central, como es el caso de las centrales de Mejillones y el empleo que generan para la comuna de Antofagasta.

A continuación en el Cuadro 5, se muestran un análisis por comuna de residencia del empleo y comuna de ubicación de la central, considerando las 20 comunas que más empleos absorben.

Cuadro 5: Empleo directo generado por las centrales a carbón, por comuna de ubicación de la central y comuna de residencia del empleo

Comuna en que reside el empleo	**Comuna en que se ubican las centrales**						**Total por comuna de residencia del empleo**	**Impacto en empleo de la comuna** (% del empleo comunal)
	Iquique	Mejillones	Tocopilla	Huasco	Puchuncaví	Coronel		
Antofagasta		951	141	1	3	11	1.107	0,7%
Tocopilla		120	432		1	4	557	5,7%
Huasco	3	11	1	302	1		319	7,1%
Mejillones		284	1				285	3,8%
San Pedro de la Paz		3				229	232	0,4%
Iquique	129	6	6	1		7	150	0,2%
Concepción		11		1	2	131	145	0,1%
Quintero	3	4			133		140	1,1%
Viña del Mar		1		3	130		133	0,1%
Coronel		8		1		123	133	0,3%
Vallenar		1		127	2		130	0,6%
Puchuncaví				1	128		129	1,6%
Valparaíso		2	1	3	92		99	0,1%
Quilpué		1		1	73		75	0,1%
Talcahuano		11			2	58	72	0,1%
Quillota		1		4	49		54	0,1%
Concón		2		3	49		53	0,3%
Villa Alemana		2		1	47		50	0,1%
Freirina		1		42			43	1,5%
Lota		1				29	30	0,2%
Resto de comunas	15	110	7	43	95	185	456	
Total empleo directo	**150**	**1.533**	**589**	**533**	**808**	**777**	**4.391**	

En términos de número de empleos, cerca del 25% de los empleos directos que se generan en el sector de generación a carbón, residen en la comuna de Antofagasta (1.107 empleos), los cuales representan 0,7% del empleo de la comuna.

En la comuna de Tocopilla, reside el 12% de los empleos del sector, generando un impacto de 5,7% en el empleo de la comuna. En la comuna de Huasco, el empleo que generan las centrales representa 7,1% del empleo de la comuna. Siguen, en términos de impacto en el empleo comunal: Mejillones (3,8%), Puchuncaví (1,6%) y Freirina (1,5%).

En cuanto a las características del empleo en las centrales de generación a carbón, es importante considerar que la mayor parte del empleo, desempeña labores bajo la modalidad de subcontrato (63%). En términos de género, el empleo es principalmente masculino, 91% de quienes trabajan en las centrales son hombres, tratándose de un personal relativamente joven (63% tiene menos de 45 años y el promedio de edad es de 39,6 años).

El nivel de educación del personal contratado es alto, si se compara con el nivel de educación de las personas que trabajan en las comunas en que se ubican las centrales. Los niveles de renta también son altos, 45% del empleo contratado tiene una renta mensual que supera los dos millones de pesos (superior a 3.000 dólares aprox.). En términos generales, el nivel de ingreso promedio de los trabajadores contratados de las centrales se ubica bastante por sobre el ingreso promedio nacional de la población ocupada[1].

5 Lecciones de la experiencia internacional para desarrollar una estrategia de reconversión

Los principios de transición justa constituyen un marco básico para el diseño de una estrategia de reconversión y el diálogo social fue fundamental para lograr una transición de estas características. En el proceso de transición, el desarrollo de una planificación consensuada y la definición de objetivos claros son necesarios.

El gobierno tiene un rol relevante en este proceso para conciliar los distintos puntos de vista e incorporar objetivos macro como la promoción de la inversión, el crecimiento económico y la transformación productiva hacia una economía sostenible de las localidades afectadas.

Los planes de apoyo a la transición, en las experiencias revisadas, si bien consideran una serie de medidas de apoyo directo a los trabajadores afectados, también incorporan programas para el desarrollo regional y de la comunidad que juegan un papel relevante en la transición hacia una economía sostenible, el desarrollo de nuevas inversiones y la creación de empleos.

Los programas de apoyo directo a los trabajadores son diversos, pero comprenden generalmente dos tipos de acciones:

[1] El ingreso promedio nacional de la población ocupada fue 554 mil pesos en 2017, según la Encuesta Suplementaria del Ingreso que realiza el INE.

1) apoyo a los trabajadores que están más cerca de la jubilación, a través de asesoría en el proceso, incentivos monetarios al retiro, o apoyo mensual (puente de pensiones) por un período acotado y previo a cumplir los requisitos de jubilación;

2) apoyo a los trabajadores más jóvenes a través de una serie de medidas que facilitan la transición laboral: asesoría profesional individual, desarrollo de habilidades y competencias, apoyo para matrícula y educación, asistencia para la reubicación en el caso de tener que mudarse y planes de transferencia hacia centrales con fechas de cierre posterior.

Los programas de apoyo para el desarrollo regional y de la comunidad contemplan iniciativas de diversa índole que apuntan a fortalecer la localidad afectada. Cumplen con un doble objetivo: generar nuevas fuentes de empleo y transformar la economía local en una economía sostenible. Para el efecto, apoyan inversiones en energías renovables e industrias verdes, proyectos que beneficien la calidad del aire o medio ambiente, proyectos que promuevan la eficiencia energética, proyectos que permitan una reurbanización de las localidades, iniciativas que mejoren el entorno empresarial, iniciativas que fortalezcan las asociaciones comunitarias.

Con respecto al financiamiento de la transición, en las experiencias revisadas, este es consensuado entre los actores relevantes considerando la realidad económica y el contexto en que se da el cierre. Existen programas de transición que son financiados por los gobiernos, otros que son financiados por las empresas y combinaciones de ambos tipos de financiamiento. Cuando ambos tipos de financiamiento se combinan, generalmente, las empresas se orientan a los programas que apoyan a los trabajadores afectados en forma directa, en tanto, los gobiernos a los programas que impulsan el desarrollo de la región y de la comunidad.

Para lograr una cobertura integral de los trabajadores afectados y la localidad en que se da el cierre, es recomendable poder conjugar ambos tipos de financiamiento en la formulación de una estrategia global.

A continuación se muestra una síntesis que compara los casos revisados que comprenden cierre o reconversión de centrales de generación de a carbón, considerando los aspectos más relevantes de cada experiencia.

Cuadro 6: Síntesis comparativa de los casos revisados de la experiencia internacional que comprenden cierre o reconversión de centrales a carbón

	Centralia, Washinton (US) Cierre o reconversión		**Alberta, Canadá** Descarbonización		**Madison, Wisconsin (US)** Reconversión a gas		**Hazelwood, Australia** Cierre	
N° de unidades	2		18		1		8	
Capacidad instalada/generación	1.340 MW, 10% de la energía del estado de Washington		6.340 MW, 55% de la energía de la Provincia de Aberta		100 MW		1.600 MW, 25% de la energía del estado de Virginia y 5% de Australia	
Empleo	300 contratos 400 subcontratos		3100 contratos (s.i.) subcontratos		70 afectados por despidos		495 contratos 300 subcontratos	
Año de cierre o reconversión	2020 y 2025		2030		2011		2017	
Año en que se logra acuerdo sobre plan de transición	2011		2017		2009		2017	
Tiempo que tomó la planificación	2 años		2 años		2 años		4 meses	
Actores que participan en acuerdo para la transición	Acuerdo entre gobierno, empresas, sindicatos y grupos de protección ambiental (blue-green alliance). Consignado en el TransAlta Energy Transition Bill (Ley aprobada por el Senado)		Acuerdo entre gobierno, empresas y federación de trabajadores		Acuerdo entre empresa y sindicato		Institucionalidad pública ad-hoc, Autoridad del Valle de Latrobe (LVA), convoca a sindicatos, empresa, otros propietarios de centrales eléctricas, gobierno local y organizaciones comunitarias.	
Programas para apoyar la transición y fuente de financiamiento	Apoyo	Financiamiento	Apoyo	Financiamiento	Apoyo	Financiamiento	Apoyo	Financiamiento
	Fondo de Climatización	Privado. Aporte de la empresa	Fondo de Transición de la Comunidad del Carbón	Impuesto al carbono y presupuesto anual del gobierno local	Garantías de empleo	Privado. Empresa	Servicio de Transición de Trabajadores	Presupuesto gobierno local
	Fondo de Desarrollo Económico y Comunitario		Fondo de Transición de la Fuerza Laboral del Carbón		Capacitación y reembolso de la matrícula		Apoyo financiero para la reeducación	
	Fondo de Tecnología Energética		Programa de Desarrollo Económico Regional y Comunitario		Contratación preferencial		Plan de Transferencia de Trabajadores	
			Compensación a empresas	Impuesto al carbono	Protección salarial fuera de la planta		Revitalización regional	
			Programa de Electricidad Renovable (Para atraer inversiones por US$ 7,4 MMM)	Proyectos financiados con fondos privados, reciben un soporte mediante la reinversión de parte de los impuesto al carbono	Servicios de reubicación		Proyecto de Rehabilitación de Hazelwood	Privado. Aporte empresa
					Pago por despido			
					Opción de indemnización por retiro			
					Incentivo a jubilación anticipada			
Costo de <u>apoyo directo</u> a trabajadores y comunidad	US$ 55 MM		US$ 56,3 MM		Sin información		US$ 16 MM	

6 Recomendaciones para una estrategia de reconversión para los trabajadores de las centrales a carbón en Chile

Durante el año 2019, y sobre la base del trabajo de la mesa, las empresas propietarias de unidades a carbón presentarán cronogramas voluntarios y las condiciones para iniciar el cese programado y gradual de la operación de centrales a carbón, que no cuenten con sistema de captura y almacenamiento de carbono. Una vez que se verifiquen las condiciones de seguridad eléctrica, el Ministerio de Energía presentará un cronograma único que pasará a tener carácter vinculante.

La planificación estratégica de esta transición, la definición de un cronograma de cierre y/o reconversión, así como el desarrollo de nuevas inversiones que permitan reemplazar la capacidad de generación de las centrales, son parte de un proceso que está en pleno desarrollo y cuyos elementos serán claves para definir un proceso de reconversión más específico para los trabajadores.

A continuación, se plantean algunos elementos que se pueden considerar en la planificación y en el diseño de una estrategia de reconversión, sobre la base de la información recopilada por el estudio.

6.1 Elementos a considerar en el proceso de planificación estratégica

Los países que han iniciado un proceso de descarbonización, han invertido una parte importante de tiempo en planificar estratégicamente el proceso de cierre con el fin de minimizar el impacto económico, así como asegurar la seguridad del suministro y generar incentivos para el desarrollo de las nuevas inversiones.

Como resultado de estos procesos de planificación se ha podido lograr una estrategia coherente, con objetivos claros y plazos establecidos.

En Chile, un número sustancial de las unidades de generación a carbón poseen poco tiempo de operación, por lo que se encuentran lejos de alcanzar la vida útil. En efecto, 48% de las unidades de generación a carbón tiene 10 años o menos de antigüedad.

Para lograr una transición justa, es importante poder establecer un período de tiempo razonable para el cierre. En las experiencias revisadas desde que se logró el acuerdo para el cierre hasta la fecha definida hay una ventana de tiempo (entre 9 y 13 años) que facilita la transición de los actores involucrados (empresas, trabajadores y comunidad).

Desde el punto de vista del impacto económico – laboral, se pueden considerar durante el proceso de planificación y para la definición de un cronograma de cierre, los siguientes aspectos:

- los incentivos que puedan existir para la generación de nuevas inversiones y el período en que estas inversiones pueden irse materializando,
- se pueden considerar plazos escalonados de cierre de las unidades que permitan la transferencia de trabajadores, minimizando el impacto durante el período de capacitación,
- se puede considerar como variable a analizar qué proporción de los trabajadores alcanza la edad de jubilación en diversos escenarios de cierre,
- se puede incorporar en la planificación el período de tiempo necesario para realizar un diagnóstico de las competencias actuales de los trabajadores de las centrales y de las competencias requeridas en las comunas y regiones afectadas,
- se puede dimensionar la necesidad de financiamiento para la transición y cuál será el origen de este financiamiento (público y/o privado),
- se puede definir en términos generales los apoyos que existirán para trabajadores (contratados y subcontratados) y las comunidades,
- se puede designar un grupo de trabajo para que, sobre la base del diagnóstico laboral (competencias actuales y competencias requeridas) y teniendo como marco los recursos definidos (financiamiento), diseñe en forma más específica el programa de apoyo a los trabajadores y la comunidad.

Es recomendable que al final del proceso de planificación se pueda suscribir un acuerdo entre las partes (gobierno y empresas, en este caso) sobre el cronograma de transición y los apoyos que se considerarán para los trabajadores y la comunidad afectada.

El acuerdo puede contemplar la definición de una estrategia clara y efectiva para comunicarse con las partes interesadas, en especial los trabajadores y la respectiva comunidad, con el fin de informar oportunamente las medidas que se están tomando para abordar sus necesidades de transición.

6.2 Diagnóstico del mercado laboral para lograr una transición efectiva

Un elemento relevante para el éxito de un proceso de transición de los trabajadores es que su diseño se realice sobre la base de un diagnóstico de las competencias actuales de la fuerza laboral afectada y las competencias que se requerirán en el futuro, identificando los sectores económicos hacia los cuáles se pueden dirigir los trabajadores de las centrales.

La capacitación que se desarrolle debe ser diseñada a partir de un estudio del mercado laboral, a fin de garantizar que haya empleos reales en espera de ser ocupados. La capacitación debe estar orientada a desarrollar habilidades transferibles reales que ayuden a los trabajadores, no solo a participar en la fuerza laboral, sino también a prosperar, lo cual está asociado a poder mantener su nivel de renta y seguirse desarrollando en el tiempo.

Para realizar un diagnóstico acabado de las competencias actuales, es recomendable trabajar con las empresas de generación de electricidad y los sindicatos relevantes, contando con la asesoría del Sistema de Certificación de Competencias Laborales (ChileValora) y el apoyo del Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), con el fin de establecer los perfiles ocupacionales de los trabajadores afectados.

En paralelo, es necesario establecer la demanda laboral, desarrollando un trabajo en terreno en las localidades afectadas que involucre a los gobiernos regionales, municipalidades[2] y seremis de economía, con el fin de identificar las ocupaciones de alta demanda de empleo en cada región y comuna afectada y las tendencias de desarrollo económico. Asimismo, realizar con las empresas de generación de energía un levantamiento de las inversiones futuras que se realizarán para reemplazar la capacidad de generación energía a carbón, su ubicación, cronograma y las competencias que requerirán. Lo anterior, con el fin de identificar otros sectores hacia los cuáles podrían reconvertirse los trabajadores de las centrales.

Se puede considerar en este proceso hacia qué industrias, la transición de los trabajadores será más eficiente desde el punto de vista del costo de la reconversión, dadas las habilidades técnicas que actualmente poseen. Algunos estudios sugieren líneas de reconversión abordables hacia la industria solar (Pearce y Louie[3]) y eólica (Hamilton y Liming[4]) además de potencial de desarrollo en el ámbito de la eficiencia energética (Van den Berge[5]) y otras industrias verdes fuera de las energías renovables (Stillwell y Pearce[6]). Sin embargo, la

[2] A través de las Oficinas Municipales de Intermediación Laboral.

[3] Retraining Investment for U.S. Transition from Coal to Solar Photovoltaic Employment. Edward P. Louie and Joshua M. Pearce. 2016.

[4] Careers in Wind Energy, Green Jobs: Wind Energy. Hamilton J. and D. Liming. 2010.

[5] Employment opportunities from climate change mitigation policies in the Netherlands. Van den Berge, J. 2010

[6] Green-Collar Jobs: Employment Impacts of Climate Change Policies. Review Article. Journal of Australian Political Economy 62: 120-138. Stillwell, F. and A. Pearce. 2008

estrategia de reconversión no debiera ser exclusiva a estas industrias, pudiendo abarcar un amplio espectro de sectores económicos que permitan la recolocación de los trabajadores.

El análisis conjunto de la información de oferta y demanda laboral puede permitir identificar las brechas que deben cubrirse, actuales y proyectadas. A partir de estas brechas, es posible identificar el tipo de capacitación que se requerirá. Parte de este trabajo, puede incluir un inventario de instituciones educativas locales que puedan brindar capacitación para las competencias que se requerirán.

Las experiencias de capacitación y entrenamiento, sin diagnóstico previo (tanto de las habilidades actuales como de la demanda del mercado), tienen una baja efectividad en término de colocaciones en fuentes de empleo permanentes y trabajo decente.

6.3 Definición de financiamiento y los apoyos para la transición

Las necesidades de financiamiento, estarán asociadas al cronograma que se establezca, tanto para las alternativas de cierre o reconversión[7], como para el desarrollo de nuevas inversiones. Lo anterior permitirá identificar apoyos necesarios para los trabajadores y la comunidad y dimensionar el monto de financiamiento. El diagnóstico del mercado laboral es otro aspecto relevante para definir las necesidades de financiamiento, pues permitirá identificar el tipo de capacitación y hacia dónde se dirigirá la transición.

Parece recomendable que, una vez estimada la necesidad de financiamiento para la transición, se pueda constituir un Fondo para la Transición de los Trabajadores y Comunidad, que permita financiar los programas y apoyos orientados principalmente a capacitación, tal como lo han realizado algunas de las experiencias internacionales revisadas. El fondo podría acumularse durante un período de tiempo anterior al período de cierre que se establezca en

[7] La alternativa de reconversión (versus la de cierre), implica que parte de la fuerza laboral ocupada (cerca de 40% según experiencia internacional) mantiene sus empleos requiriendo una capacitación específica. En el caso del cierre, toda la fuerza laboral ocupada se ve afectada. Con lo anterior, las necesidades de financiamiento de la transición en una u otra alternativa serán distintas.

la planificación[8], y puede conformarse con contribuciones anuales de las empresas y una porción de aporte del gobierno, contemplando estrategias de inversión conservadoras que permitan generar rentabilidad durante el período de acumulación.

Los apoyos que se otorguen a los beneficiarios de los recursos del fondo, pueden realizarse principalmente por la vía de concursos y postulaciones, con el fin de focalizar la intervención hacia los trabajadores contratados, los subcontratos y las comunidades afectadas, así como lograr una posición más proactiva frente a la transición de los grupos afectados.

El fondo podría tener un consejo de administración con miembros independientes con el fin de facilitar una visión de largo plazo y podría estar compuesto además por representantes del sector público, las empresas y los trabajadores.

El fondo puede contemplar al menos dos tipos de apoyos:

1. Apoyo para la transición de la fuerza laboral: financiamiento para capacitación, educación, implementación de una bolsa de trabajo especializada, orientación profesional en la búsqueda de empleo, incentivos para la contratación preferencial de trabajadores de las centrales, asignaciones de colocación y de reubicación, entre los principales.

2. Apoyo para el desarrollo económico local que ayude a las comunas afectadas a realizar la transición y diversificar sus economías. Este apoyo puede contemplar el acceso a financiamiento concursable de proyectos que mejoren y promuevan la eficiencia energética, proyectos que beneficien la energía limpia, la calidad del aire o el medio ambiente, con énfasis en aquellos que desarrollen nuevas fuentes de empleo en las comunas afectadas.

Los programas y apoyos para abordar las necesidades de transición que se definan, deberían incluir objetivos de desempeño y medios de verificación para evaluar su éxito. Asimismo,

[8] Pearce y Louie (2016) recomiendan invertir en financiar el costo de la reconversión, idealmente años antes del retiro de centrales eléctricas, para que los trabajadores puedan ir directamente de una. trabajo al siguiente sin demora.

pueden contemplarse procedimientos transparentes para el facilitar el *accountability* del fondo y evaluaciones periódicas de resultados.

Se considera necesario realizar también un levantamiento de las iniciativas y programas públicos existentes que podrían utilizarse apoyar la transición de los trabajadores de las centrales y de las comunidades y que, con una debida focalización, puedan complementar los apoyos específicos que se diseñen.

6.4 Complemento de la política energética, ambiental, económica, laboral y de educación

Finalmente, es importante señalar que la transición hacia una economía sostenible es un proceso que trasciende a la industria de generación de energía a carbón. El proceso de cierre o reconversión de las centrales es un paso importante en esta transición, que pone en evidencia la necesidad de que las políticas energética y ambiental, se complementen con las políticas de desarrollo económico local, laboral y de educación, y que pueda existir un organismo que conduzca y facilite esta complementariedad.

Según los principios rectores de la transición justa hacia una economía sostenible (OIT, 2015), las políticas de los distintos ministerios deben ser coherentes entre sí a fin de crear un entorno propicio para que empresas, trabajadores, inversores y consumidores acepten e impulsen la transición[9].

Para conducir el proceso de transición y visualizar el desarrollo de una estrategia de mediano y largo plazo, se puede constituir un Consejo Interministerial liderado por el Ministerio de Energía, que convoque a los Ministerios de Economía, Trabajo, Educación, Medio Ambiente. Este Consejo, con una mirada transversal, podría evaluar el impacto del cambio climático en la economía, el mercado laboral y las comunidades, y podría coordinar las políticas públicas necesarias para conducir una transición.

[9] OIT, 2015. Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos.

Este Consejo puede tener la misión de determinar una Agenda de Transición Nacional y Regional hacia una economía sostenible, contemplando, al menos, los siguientes ámbitos: 1) macroeconómico y crecimiento, 2) desarrollo industrial y sectorial con enfoque regional y local, 3) desarrollo de competencias y 4) protección social.

Este Consejo podría articularse con órganos de similar alcance a nivel regional, compuestos por los distintos seremis de cada ámbito, intendencias y gobiernos regionales, con el fin de que la estrategia para la transición hacia una economía sostenible tenga un enfoque local.

Impacto económico y laboral del retiro y/o reconversión de unidades a carbón en Chile

Informe Final

Alicia Viteri Andrade
12-03-2019

Estudio desarrollado para el
Ministerio de Energía de Chile,
financiado por el
Banco Interamericano de Desarrollo

Contenidos

INTRODUCCIÓN 1

1 CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE LAS COMUNAS AFECTADAS 2

1.1 CONTEXTO SOCIOECONÓMICO DEL PAÍS 2
1.2 DISTRIBUCIÓN DE LAS CENTRALES POR COMUNA 11
1.3 ANÁLISIS COMUNAL EN EL CONTEXTO REGIONAL 14
1.3.1 Comuna de Iquique, Región de Tarapacá 14
1.3.2 Comunas de Mejillones y Tocopilla, Región de Antofagasta 24
1.3.3 Comuna de Huasco, Región de Atacama 35
1.3.4 Comuna de Puchuncaví, Región de Valparaíso 45
1.3.5 Comuna de Coronel, Región de Biobío 60
1.4 SÍNTESIS Y PERFIL SOCIOECONÓMICO DE LAS COMUNAS 75
1.4.1 Iquique y Coronel, los mayores centros poblados, pero con una situación de ocupación y educación bastante disímil entre sí 75
1.4.2 Mejillones, Tocopilla, Huasco y Puchuncaví, centros poblados pequeños, con dinámicas propias y mayor dependencia del empleo que generan la centrales 77

2 MEDICIÓN DE IMPACTO ECONÓMICO LOCAL EN INGRESO Y EMPLEO 79

2.1 DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA UTILIZADA 79
2.1.1 Representación del sector generación térmica a carbón en la MIP 80
2.1.2 Multiplicadores de empleo 83
2.1.3 Producción bruta de generación térmica en cada comuna 84
2.1.4 Empleo generado por la producción bruta de energía a carbón 85
2.1.5 Impacto en el ingreso (PIB) 86
2.2 ESTIMACIÓN DE MULTIPLICADORES DE EMPLEO 86
2.3 ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN BRUTA DEL SECTOR GENERACIÓN A CARBÓN POR COMUNA 87
2.4 ESTIMACIÓN DE IMPACTO EN EMPLEO E INGRESO 88
2.4.1 Comuna de Iquique 90
2.4.2 Comuna de Mejillones 93
2.4.3 Comuna de Tocopilla 95
2.4.4 Comuna de Huasco 99
2.4.5 Comuna de Puchuncaví 102
2.4.6 Comuna de Coronel 105
2.5 ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DEL EMPLEO EN LAS CENTRALES, A PARTIR DE INFORMACIÓN PROPORCIONADA POR LAS EMPRESAS 109

2.6 SÍNTESIS Y ANÁLISIS CONJUNTO DE LOS PRINCIPALES RESULTADOS 115
3 REVISIÓN DE ESTRATEGIAS DE RECONVERSIÓN LABORAL 119
3.1 MARCO DE REFERENCIA Y LINEAMIENTOS INTERNACIONALES 119
3.1.1 Principios de transición justa, trabajo decente y empleos verdes 120
3.1.2 Normas internacionales del trabajo e integración de materias laborales en los marcos regulatorios de los países 124
3.1.3 Programas de protección de los trabajadores 128
3.2 REVISIÓN DE ESTRATEGIAS DE RECONVERSIÓN LABORAL 131
3.2.1 Centralia: cierre o reconversión de central a carbón en Washington, Estados Unidos 132
3.2.2 Canadá: Descarbonización de la Provincia de Alberta al 2030 134
3.2.3 Madison: conversión de carbón a gas natural en Wisconsin, Estados Unidos 139
3.2.4 Australia: el cierre de la central a carbón Hazelwood 141
3.2.5 Ruhr, Alemania: larga transición desde la minería del carbón 143
3.2.6 Lota, Chile: reconversión laboral en la minería de carbón 148
3.3 SÍNTESIS DE LOS CASOS QUE COMPRENDEN CIERRE O RECONVERSIÓN DE CENTRALES A CARBÓN 155
3.4 PRINCIPALES LECCIONES DE LA REVISIÓN DE ESTRATEGIAS DE RECONVERSIÓN 154
3.4.1 La transición justa como un marco básico para el diseño de una estrategia 154
3.4.2 El diálogo social e incorporación de los stakeholders 154
3.4.3 Planificación, suscripción de acuerdos y rol del gobierno 155
3.4.4 Prestaciones y servicios para los trabajadores afectados 156
3.4.5 El componente de desarrollo de la región y comunidad 157
3.4.6 Financiamiento de las políticas y programas de apoyo a la transición 157
4 PROPUESTA DE UNA ESTRATEGIA DE RECONVERSIÓN LABORAL 159
4.1 PRINCIPALES ELEMENTOS A CONSIDERAR EN LA PLANIFICACIÓN 160
4.1.1 Período de tiempo para planificar 160
4.1.2 Período de tiempo desde que se logra el acuerdo hasta la fecha de cierre 160
4.1.3 Aspectos a considerar, desde el punto de vista económico-laboral 161
4.1.4 Suscripción de un acuerdo 162
4.1.5 Estrategia de comunicación 162
4.2 DIAGNÓSTICO DEL MERCADO LABORAL PARA LOGRAR UNA TRANSICIÓN EFECTIVA 162
4.3 DEFINICIÓN DE FINANCIAMIENTO Y LOS APOYOS PARA LA TRANSICIÓN 165
4.4 IDENTIFICACIÓN DE LAS INICIATIVAS EXISTENTES QUE PODRÍAN APOYAR LA RECONVERSIÓN 168
4.5 COMPLEMENTO DE LA POLÍTICA ENERGÉTICA, AMBIENTAL, ECONÓMICA, LABORAL Y DE EDUCACIÓN 170

Introducción

El Gobierno de Chile y las empresas con unidades generadoras de energía eléctrica a carbón: ENEL, ENGIE, AES GENER Y COLBÚN, anunciaron, en enero de 2018, un acuerdo mediante el cual las empresas se comprometen a no desarrollar nuevos proyectos de generación a carbón que no cuenten con sistema de captura y almacenamiento de carbono y a formar un grupo de trabajo, coordinado por el Ministerio de Energía, para establecer un cronograma voluntario y las condiciones para el cese programado y gradual de la operación de estas centrales.

En junio de 2018, el Ministerio de Energía convocó a la primera sesión de la Mesa de Retiro y/o Reconversión de Unidades a Carbón. La Mesa, que sesionó hasta el mes de enero de 2019, tuvo como objetivo evaluar los elementos tecnológicos, ambientales, sociales y económicos, de seguridad y suficiencia de cada planta y del sistema eléctrico en su conjunto, entre otros aspectos, que permitan establecer las condiciones para el cese programado y gradual de la operación de centrales a carbón que no cuenten con sistemas de captura y almacenamiento de carbono o tecnologías equivalentes.

La presente consultoría fue parte de los insumos presentados en la Mesa y tuvo como objetivo: evaluar el impacto económico y laboral en las seis (6) comunas con presencia de centrales de generación termoeléctrica a carbón (Iquique, Tocopilla, Mejillones, Huasco, Puchuncaví y Coronel) y realizar una propuesta de estrategia de reconversión laboral para minimizar impactos locales.

El informe se estructura en cuatro capítulos principales. En el primer capítulo, se realiza una caracterización socioeconómica de las comunas en que se ubican las centrales de generación de energía a carbón. En el capítulo 2, utilizando la metodología insumo producto, se estiman multiplicadores de empleo que permiten dimensionar el impacto económico y laboral que tiene la generación de energía a carbón en Chile, a nivel comunal, regional y a nivel país.

En el capítulo 3, se revisa el estado del arte en estrategias de reconversión laboral, analizando el marco de referencia que define los estándares para un proceso de reconversión y cinco (5) casos de estrategias de reconversión desarrollados por otros países que consideran principios de transición justa, la generación de empleos verdes y el desarrollo de actividades sostenibles. Se revisa además un (1) caso desarrollado en Chile: la estrategia de reconversión de la minería de carbón de Lota. Finalmente, en el capítulo 4, se presentan los principales aspectos a considerar en el desarrollo de una estrategia de reconversión.

1 Caracterización socioeconómica de las comunas afectadas

En este capítulo del informe, se realiza una caracterización socioeconómica de las comunas en que se ubican las centrales de generación a carbón y que podrían verse afectadas por un eventual cierre de las mismas.

Las primeras dos secciones aportan antecedentes de contexto para la caracterización socioeconómica. En la primera sección, realiza un breve análisis del contexto del país y las distintas realidades de las regiones que lo componen. En la segunda sección, se presenta un análisis de la distribución de las centrales por comuna e indicadores de su relevancia en el Sistema Eléctrico Nacional.

En la tercera sección, se realiza la caracterización socioeconómica de las comunas en el contexto de la región en que se ubican, considerando en varios ámbitos de análisis: población, empleo, educación, hogares, vivienda, ingreso, nivel de pobreza, situación de las finanzas municipales y principales actividades económicas. Finalmente, en la cuarta sección, se seleccionan indicadores en cada ámbito con el fin de establecer un perfil socioeconómico que permite sintetizar el análisis y comparar la situación de las seis (6) comunas.

1.1 Contexto socioeconómico del país

Chile está localizado al sur oeste del continente sudamericano, cuenta con una superficie continental y oceánica que alcanza los 756.096,4 km^2, cifra que aumenta hasta los 2.003.877,2 km^2 si se considera la superficie antártica.

Morfológicamente, de norte a sur posee un largo de aproximado 4.300 km y un ancho promedio de 177 km, considerando sólo el territorio americano. Si se incluye el territorio antártico, su largo alcanza los 8.000 km.

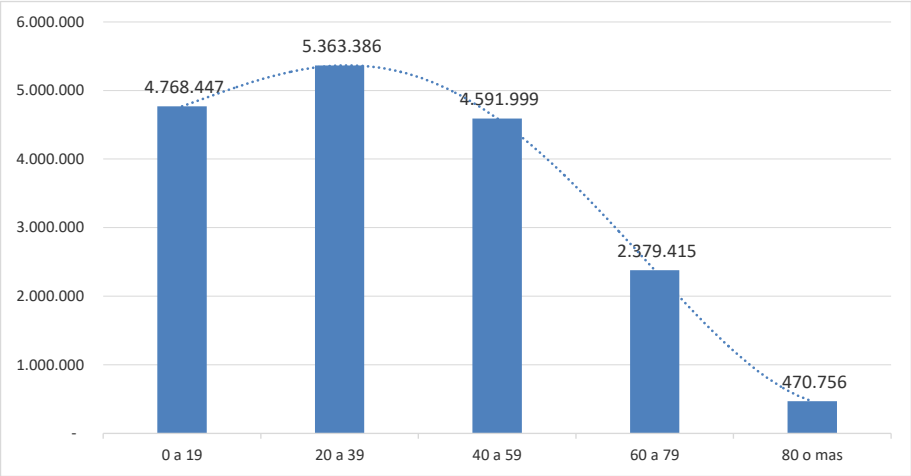
En Magallanes, se encuentra el sector más ancho del territorio americano de Chile con 486 km; éste incluye territorios continentales, islas y canales. Si sólo se considera el territorio continental, el sector más ancho se encuentra en la latitud de Mejillones con 360 km. En tanto, la parte más angosta del territorio está en la latitud de Illapel con sólo 90 km. Sin considerar islas y canales, el territorio más angosto está en Puerto Natales con sólo 15 km.

Las fronteras de Chile son compartidas con Argentina (este), Bolivia (noreste) y Perú (norte).

Geopolíticamente, el país cuenta con 16 regiones, las cuales a su vez se encuentran subdividas en 346 comunas. En el centro del país se ubica la ciudad de Santiago, la cual es la capital de la región metropolitana y del país.

Según cifras del censo del año 2017, el país tiene 17.574.003 habitantes, de los cuales 51,05% son mujeres. Etariamente, se observa que 83,78% de los habitantes del país, es menor a los 59 años y que el 2,68% de la población posee una edad igual o superior a 80 años.

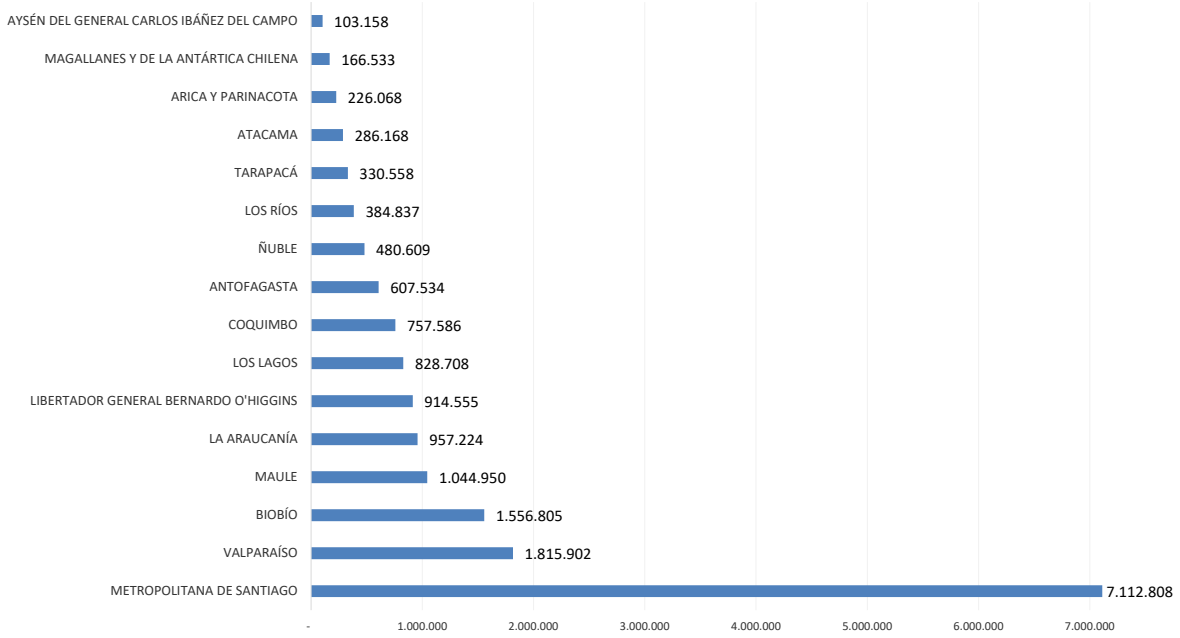
Gráfico 1: Número de habitantes del país, según Rango de Edad



Fuente: Elaboración Propia, información del CENSO 2017 publicada por el INE

En cuanto a la concentración de habitantes por región, 3 regiones (Metropolitana, Valparaíso y Biobío), concentran 59,66% de la población total (10.485.515 habitantes). En contraposición, en 9 de las 16 regiones habita el 19,02% (3.343.051 habitantes) del total de los habitantes.

Gráfico 2: Distribución de la población por región



Fuente: Elaboración Propia, información del CENSO 2017 publicada por el INE

Con relación al nivel de educacional más alto alcanzado por la población censada, el 4,19% declara nunca haber asistido de manera formal a algún establecimiento educacional reconocido por el Ministerio de Educación. Si a dicho grupo, se le adicionan los habitantes que declararon ignorar su nivel de educación, la cifra se incrementa hasta el 1.094.084 de habitantes, es decir el 6,23% de la población total.

Si se agrupan los niveles educacionales máximos alcanzados por la población censada, en cuatro grandes grupos: Escolar, Técnico, Universitario y Otros, se advierte que el 35,96% de la población total posee el nivel Técnico y Universitario.

Tabla 1: Nivel educacional más alto alcanzado (cantidad de habitantes), agrupación

Nivel	Clasificación	Por clasificación		Total por nivel	
		Número	% del total	Número	% del total
Escolar	Educación Básica	4.346.346	24,73%	10.088.117	57,40%
	Científico - Humanista	3.817.713	21,72%		
	Humanidades	364.902	2,08%		
	Preescolar	1.074.316	6,11%		
	Primaria o Preparatoria	484.840	2,76%		
Técnico	Técnica Comercial, Industrial/Normalista	119.436	0,68%	3.528.179	20,08%
	Técnica Profesional	2.212.172	12,59%		
	Técnico Superior	1.196.571	6,81%		
Universitario	Profesional	2.534.305	14,42%	2.791.143	15,88%
	Magíster	221.379	1,26%		
	Doctorado	35.459	0,20%		
Otros	Nivel Ignorado	358.046	2,04%	1.166.564	6,64%
	Nunca asistió	736.038	4,19%		
	Especial o Diferencial	72.480	0,41%		
Totales		**17.574.003**	**100,00%**	**17.574.003**	**100,00%**

Fuente: Elaboración Propia, información del CENSO 2017 publicada por el INE

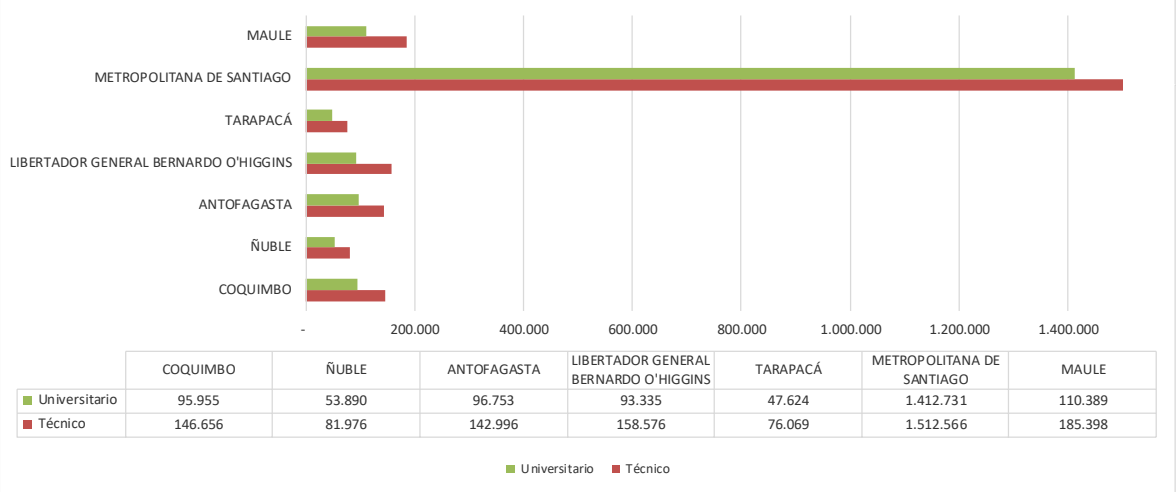
Con respecto al nivel educacional categorizado como *Técnico* y su distribución regional, se indica que las regiones Metropolitana, Valparaíso y Biobío son las regiones que concentran la mayor cantidad de habitantes con dicho nivel educacional (61,47%).

En contraposición con la alta concentración de las tres regiones indicadas en el párrafo precedente, 11 de las 16 regiones del país en concentran el 28,13% de los habitantes que poseen dicho nivel educacional.

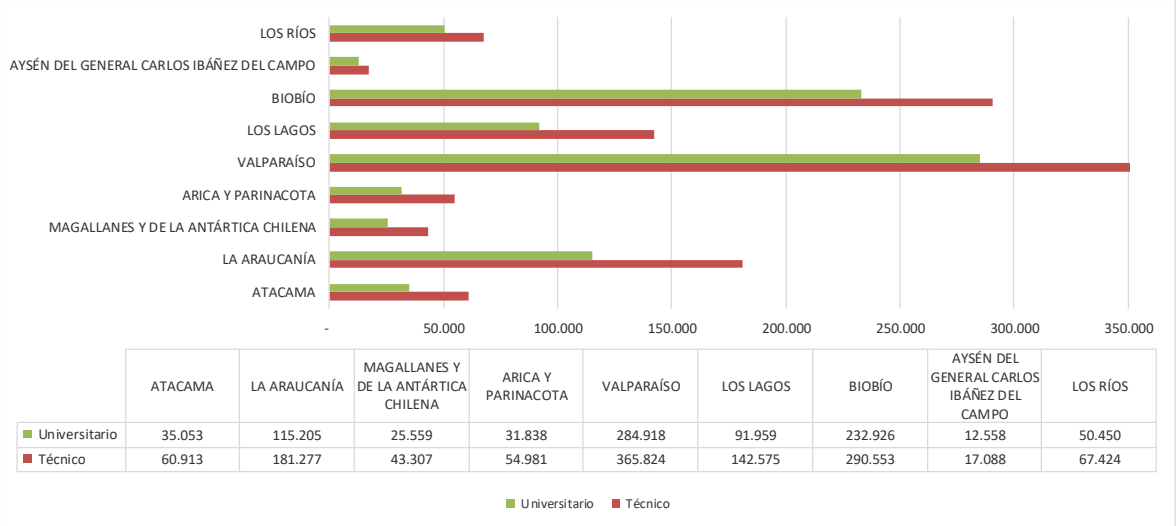
En el nivel *Universitario (profesional, magíster, doctorado)*, se observa una situación similar: las regiones Metropolitana, Valparaíso y Biobío concentran 69,17% de los habitantes que poseen el máximo nivel educacional.

En esta dimensión educacional, se totaliza el 26,70% de universo con 12 de 16 regiones.

Gráfico 3: Nivel de Educación más Alto Alcanzado según Región – Segmento Técnico y Universitario



	COQUIMBO	ÑUBLE	ANTOFAGASTA	LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	TARAPACÁ	METROPOLITANA DE SANTIAGO	MAULE
Universitario	95.955	53.890	96.753	93.335	47.624	1.412.731	110.389
Técnico	146.656	81.976	142.996	158.576	76.069	1.512.566	185.398



	ATACAMA	LA ARAUCANÍA	MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	ARICA Y PARINACOTA	VALPARAÍSO	LOS LAGOS	BIOBÍO	AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	LOS RÍOS
Universitario	35.053	115.205	25.559	31.838	284.918	91.959	232.926	12.558	50.450
Técnico	60.913	181.277	43.307	54.981	365.824	142.575	290.553	17.088	67.424

Fuente: Elaboración Propia, información del CENSO 2017 publicada por el INE

El Producto Interno Bruto a precios de mercado alcanzó los 179.776 mil millones de pesos en el año 2017. En términos reales, el PIB creció 1,5% en el año 2017. Las principales actividades económicas son la industria manufacturera (10,2% del PIB), los servicios personales (11,9%), la minería (10,1%), los servicios empresariales (9,7%) y el comercio (9,2%).

La actividad electricidad, gas, agua y gestión de desechos, representó el 3,13% del PIB total. El valor agregado del sector generación de energía, según datos de la Matriz Insumo Producto 2015, representó 50,2% del valor agregado de esta actividad y 1,62% del valor agregado total de la economía.

Tabla 2: Producto Interno Bruto por Actividad Económica, miles de millones de pesos corrientes

Actividad Económica	2015	2016	2017	participación por actividad
Agropecuario-silvícola	5.202	5.854	5.598	3,1%
Pesca	800	960	1.296	0,7%
Mineria - Minería del cobre	12.494	12.042	16.220	9,0%
Mineria - Otras actividades mineras	1.195	1.619	1.915	1,1%
Industria manufacturera	4.902	5.245	18.372	10,2%
Electricidad, gas, agua y gestión de desechos	4.719	5.479	5.633	3,1%
Construcción	10.498	11.511	11.713	6,5%
Comercio	14.730	15.993	16.497	9,2%
Restaurantes y hoteles	3.219	3.546	3.825	2,1%
Transporte	8.586	9.074	9.152	5,1%
Comunicaciones y servicios de información	4.612	4.751	4.747	2,6%
Servicios financieros	7.495	7.719	8.129	4,5%
Servicios empresariales	16.535	16.992	17.406	9,7%
Servicios de vivienda e inmobiliarios	12.024	13.240	14.025	7,8%
Servicios personales	17.674	19.612	21.322	11,9%
Administración pública	7.498	8.137	8.433	4,7%
Impuesto al valor agregado	13.120	13.722	14.705	8,2%
Derechos de importación	749	696	791	0,4%
PIB a precios de mercado	**159.606**	**169.264**	**179.776**	**100,0%**
Variación nominal (promedio período)			6,1%	
Variación real (promedio período)			1,4%	

Fuente: Elaboración Propia, información publicada por el Banco Central de Chile

Debe notarse que desde el año 1976 y hasta 2007 el número de regiones del país era 13. En el año 2007, se aprobó una nueva subdivisión que implicó que se agregaran 2 regiones, la de los Ríos (XIV) cuya capital es Valdivia y la de Arica y Parinacota (XV) cuya capital es Arica. Posteriormente, en septiembre de 2018, se agrega la región de Ñuble (XVI) cuya capital es Chillán. La información proporcionada por el Banco Central de Chile sobre el PIB Regional y la información de la Encuesta CASEN que se muestra a continuación, considera 15 regiones.

La Región Metropolitana concentra el 45,41% del PIB del país, siguen en orden de importancia Antofagasta (10,15%), Valparaíso (9,36%) y Biobío que, representan en su conjunto el 73,09% del PIB. El 26,91% del PIB lo generan 11 regiones restantes[1].

[1] El PIB regional no incluye el Impuestos al Valor Agregado y los Derechos de Importación, dada la dificultad de distribución regional, por lo anterior el PIB total de la Tabla 3 difiere en ese monto del mostrado en la Tabla 2.

Tabla 3: Producto Interno Bruto por Región, miles de millones de pesos corrientes

Región	PIB	
	MMM$	%
XV De Arica y Parinacota	1.404	0,86%
I De Tarapacá	4.125	2,51%
II De Antofagasta	16.668	10,15%
III De Atacama	3.932	2,39%
IV De Coquimbo	5.007	3,05%
V De Valparaíso	15.360	9,36%
RMS Región Metropolitana de Santiago	74.547	45,41%
VI Del Libertador General Bernardo OHiggins	8.095	4,93%
VII Del Maule	5.786	3,52%
VIII Del Biobío	13.416	8,17%
IX De La Araucanía	4.634	2,82%
XIV De Los Ríos	2.395	1,46%
X De Los Lagos	5.831	3,55%
XI Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo	1.128	0,69%
XII De Magallanes y de la Antártica Chilena	1.845	1,12%
Total	**164.173**	**100,00%**

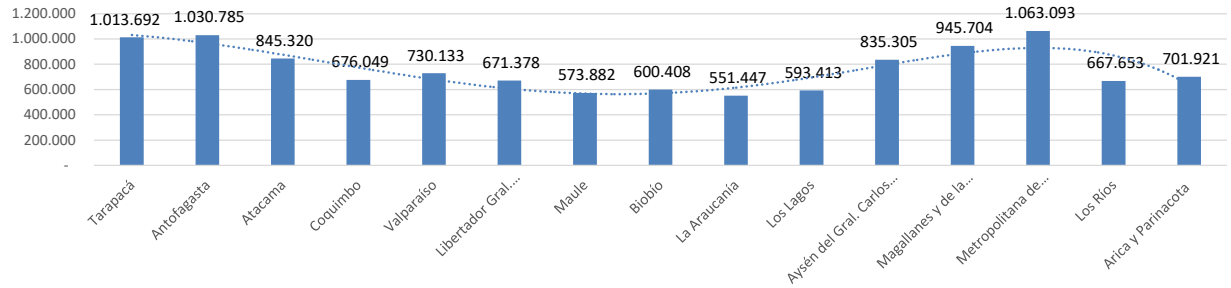
Fuente: Elaboración Propia, información publicada por el Banco Central de Chile

Considerando el PIB del año 2017 y la población censada en el mismo año, el PIB per cápita total alcanzó 15.763 dólares en el año 2017[2]. El PIB mensual per cápita fue de 852.472 pesos equivalente a 1.314 dólares de Estados Unidos.

Según la Encuesta de Caracterización Socioeconómica (CASEN) 2015, el ingreso promedio autónomo mensual del hogar alcanzó 832.072 pesos a nivel país. Seis (6) de las 15 regiones se encuentran sobre el promedio interregional: tres en el norte del país (Tarapacá, Antofagasta, Atacama), dos en el extremo sur del país (Aysén, Magallanes) y la Región Metropolitana que, como se mencionó anteriormente, genera el 45% del PIB.

[2] Para el cálculo se utilizó el tipo de cambio promedio observado del año 2017 (648,95 pesos por dólar).

Gráfico 4: Promedio del ingreso autónomo mensual del hogar, año 2015 (pesos)



Fuente: Elaboración Propia, Encuesta Casen 2015, Ministerio de Desarrollo Social

Según la Encuesta Casen, a nivel país 20,9% de las personas se encuentran en situación de pobreza multidimensional. En tanto la pobreza medida en término de los ingresos alcanza 7,1%. Ocho (8) de las 15 regiones superan el promedio interregional de pobreza multidimensional.

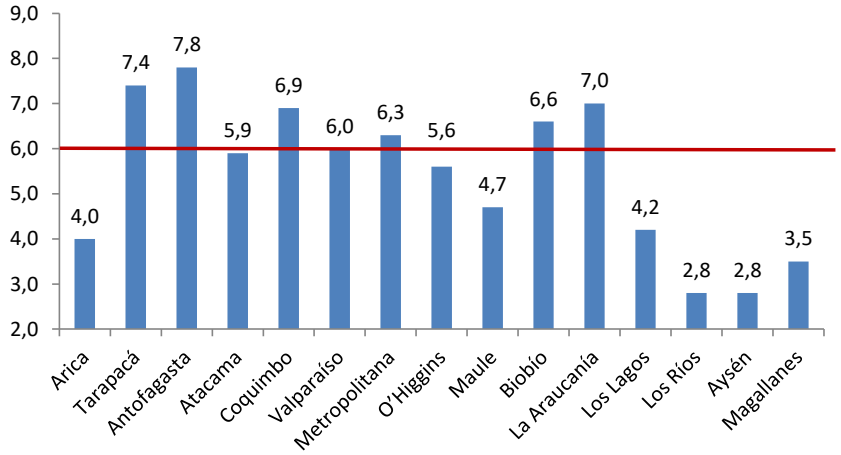
Tabla 4: Ingreso autónomo mensual del hogar por región y porcentaje de personas en situación de pobreza

Región	Promedio del ingreso autónomo mensual del hogar (pesos)	Porcentaje de personas en situación de pobreza por ingresos	Porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional
Arica y Parinacota	701.921	7,1	21,0
Tarapacá	1.013.692	9,7	20,5
Antofagasta	1.030.785	7,1	17,2
Atacama	845.320	5,4	26,3
Coquimbo	676.049	6,9	23,9
Valparaíso	730.133	13,8	18,2
Libertador Bernardo O'Higgins	671.378	12,0	23,0
Maule	573.882	13,7	22,4
Biobío	600.408	18,7	19,2
La Araucanía	551.447	17,6	29,2
Los Ríos	667.653	4,4	22,6
Los Lagos	593.413	23,6	23,2
Aysén	835.305	16,8	16,9
Magallanes y Antártica Chilena	945.704	16,1	9,1
Metropolitana de Santiago	1.063.093	6,5	20,1
País	**832.072**	**11,7**	**20,9**

Fuente: Elaboración Propia, Encuesta Casen 2015, Ministerio de Desarrollo Social

La tasa de desocupación del país alcanzó 6% en el último trimestre del año 2017. Siete (7) de las 15 regiones mostradas se encuentran por debajo del promedio país.

Gráfico 5: Tasa de desocupación por región, último trimestre de 2017



Fuente: Elaboración propia, información publicada por el INE

Finalmente, considerando información de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica (CASEN) del año 2015, se observa que en 9,3% de los hogares había personas con 18 años o más que no se encontraban ocupados. Con relación a la protección social, 32,3% de los hogares del país, tienen personas ocupadas que carecen de seguridad social. Los hogares con adultos mayores que carecen de jubilación alcanzan el 9,8% del total. Como puede observarse en la tabla a continuación, la situación difiere entre regiones.

Tabla 5: Indicadores de ocupación y protección social, año 2015

Región	Hogares con personas de 18 años o más que no se encuentran ocupados (porcentaje del total)	Hogares con personas ocupadas que carecen de seguridad social (porcentaje del total)	Hogares con adultos mayores que no reciben pensión (porcentaje total)
Arica y Parinacota	10,9	32,7	9,7
Tarapacá	9,0	34,6	9,0
Antofagasta	8,3	30,8	6,8
Atacama	12,3	23,3	8,8
Coquimbo	12,2	29,9	8,3
Metropolitana de Santiago	9,6	32,2	5,9
Valparaíso	8,7	33,7	10,2
Libertador Bernardo O'Higgins	9,1	30,9	11,2
Maule	7,8	30,9	10,3
Biobío	11,2	36,4	9,6
La Araucanía	8,4	28,6	10,4
Los Ríos	8,7	26,3	10,7
Los Lagos	5,9	37,5	10,4
Aysén	4,7	34,3	9,0
Magallanes y Antártica Chilena	3,9	35,8	8,0
País	**9,3**	**32,3**	**9,8**

Fuente: Elaboración propia, información de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica (CASEN)

1.2 Distribución de las centrales por comuna

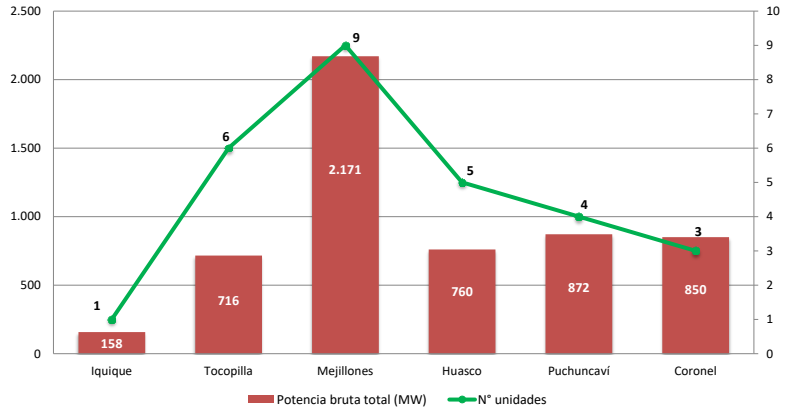
Con el fin de entregar antecedentes de contexto para la caracterización socioeconómica, a continuación se presenta brevemente la distribución de las centrales por comuna y algunos indicadores de su relevancia en el Sistema Eléctrico Nacional.

Las centrales a carbón comprenden 27 unidades generadoras distribuidas en seis comunas del país: Iquique, Tocopilla, Mejillones, Huasco, Puchuncaví y Coronel. Se prevé que en 2019, entre en funcionamiento una nueva unidad generadora en la comuna de Mejillones con una capacidad instalada de 375 MW (potencia bruta).

La capacidad instalada de las unidades de generación a carbón, medida en términos de su potencia bruta, representó 5.152 MW en 2017, equivalente a 22% de la capacidad instalada del Sistema Eléctrico Nacional (SEN). Con la entrada en funcionamiento de la nueva unidad generadora, la capacidad instalada de estas unidades alcanzará 5.527 MW, equivalentes al 24% de la capacidad instalada del SEN.

En la comuna de Mejillones se concentra el 39% de la capacidad instalada de generación a carbón, en tanto la comuna de Iquique registra el 3% de la misma. El resto de las comunas registran entre el 13 y 16% de la capacidad instalada de este tipo de energía.

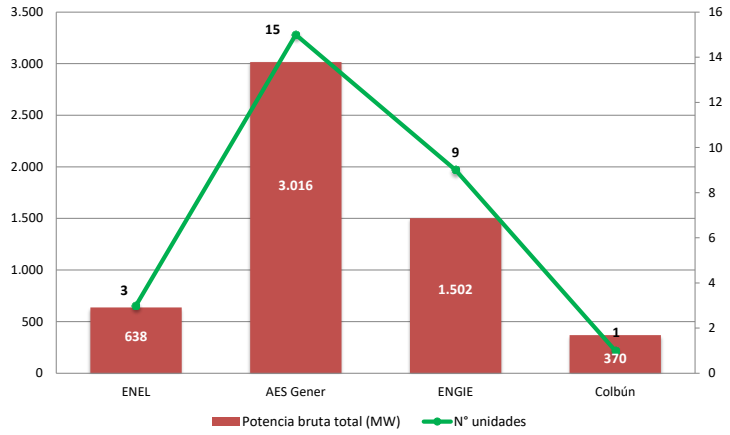
Gráfico 6: Capacidad instalada de Generación de Energía a Carbón por comuna



Fuente: Ministerio de Energía

La capacidad instalada de las unidades a carbón está distribuida en cuatro (4) empresas. AES GENER es propietaria de quince (15) unidades que representan 55% de la capacidad instalada de la generación a carbón del SEN. ENGIE es propietaria de nueve (9) unidades que representan 27% de la capacidad del SEN. Finalmente, ENEL y COLBUN, registran tres (3) unidades y una (1) unidad, respectivamente.

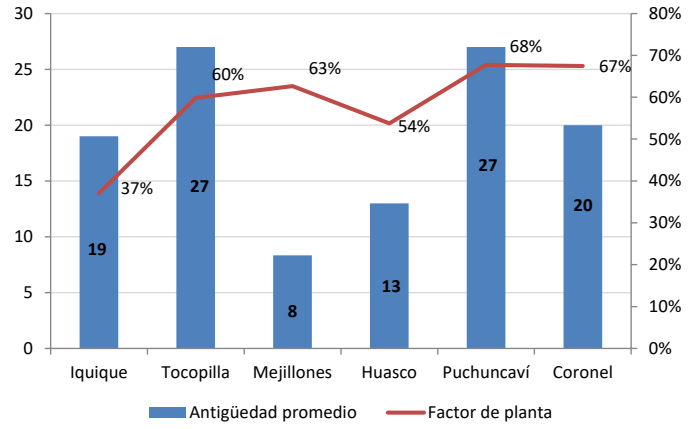
Gráfico 7: Capacidad instalada de generación a carbón por empresa



Fuente: Ministerio de Energía

Las unidades generadoras a carbón tienen una antigüedad promedio de 17 años. Las unidades con menor antigüedad promedio (8 años)[3] se registran en la comuna de Mejillones; en tanto, las comunas de Puchuncaví y Tocopilla registran las unidades con mayor antigüedad promedio, equivalente a 27 años. El 48% de las unidades de generación a carbón en Chile tiene 10 años o menos de antigüedad (13 unidades).

Gráfico 8: Antigüedad promedio de las unidades y factor de planta, por comuna



Fuente: Elaboración propia, información publicada por CNE

[3] Considera la planta que entrará en funcionamiento en el segundo semestre de 2018. Si se consideran las unidades generadoras a carbón en funcionamiento, la antigüedad promedio equivale a 9,4 años.

Si se considera que en promedio la vida útil de las unidades de generación a carbón se encuentra cerca de los 40 años, al 77% de las unidades le faltan más de 15 años para alcanzar su vida útil (21 unidades), al 11% le quedan menos de 10 años para alcanzar la vida útil (3 unidades) y 11% ha superado su vida útil (3 unidades).

Al 2030, 6 unidades equivalentes al 14,9% de la potencia bruta, habrán alcanzado la vida útil de 40 años. Al 2040, lo harán 14 unidades, equivalentes al 38,2% de la potencia bruta. Al 2050, 63% de las unidades en funcionamiento, equivalente a 49% de la capacidad bruta, habrá alcanzado los 40 años.

Cuadro 1: Número de unidades y capacidad instalada que cumplen vida útil de 40 años al 2030, 2040 y 2050

Unidades que cumplen vida útil de 40 años:	N° de unidades	Capacidad instalada bruta (MW)	% de la capacidad total
al 2030	6	767	14,9%
al 2040	14	1.969	38,2%
al 2050	17	2.545	49,4%
al 2056	27	5.152	100,0%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información publicada por CNE

Las unidades a carbón registraron una generación de energía de 28.970 GWh en el año 2017, lo que representó 39,1% de la generación de Sistema Eléctrico Nacional (SEN). La comuna que más aportó a esta generación fue Mejillones que representó 13,9% de la generación del SEN, seguida de Puchuncaví (7,3%), Coronel (7,0%) y Tocopilla (5,3%).

Cuadro 2: Generación de energía de las unidades a carbón en 2017 y porcentaje que representó del SEN

Comuna	N° unidades *	Generación 2017 (GWh)	% SEN
Iquique	1	513	0,7%
Mejillones	8	10.288	13,9%
Tocopilla	6	3.953	5,3%
Huasco	5	3.578	4,8%
Puchuncaví	4	5.424	7,3%
Coronel	3	5.214	7,0%
Total	**27**	**28.970**	**39,1%**

Fuente: Elaboración propia, información publicada por CNE
*Considera las 27 unidades en funcionamiento a la fecha

1.3 Análisis comunal en el contexto regional

En esta sección se realiza un análisis socioeconómico de las comunas en que se ubican las centrales de generación a carbón y que podrían verse afectadas por un eventual cierre de las mismas. Dada la dispersión geográfica de Chile y las distintas realidades regionales, se ha considerado necesario analizar cada comuna en comparación con las otras comunas que componen la región en que se insertan, lo cual permite tener una visión más amplia del contexto.

Las comunas analizadas son las siguientes:

- Comuna de Iquique, Región de Tarapacá
- Comunas de Tocopilla y Mejillones, Región de Antofagasta
- Comuna de Huasco, Región de Atacama
- Comuna de Puchuncaví, Región de Valparaíso
- Comuna de Coronel, Región de Biobío

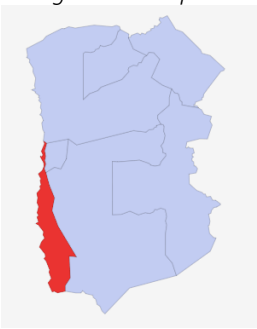
Las dimensiones consideradas en el análisis son: superficie y población, empleo, educación, hogares y vivienda, Ingreso autónomo del hogar, Nivel de Pobreza Multidimensional, situación de las Finanzas Municipales y principales actividades económicas.

En el Anexo 1, se describe la metodología de elaboración de los indicadores y su fuente de información.

1.3.1 Comuna de Iquique, Región de Tarapacá

La región de Tarapacá cuenta con una superficie de 42.226 km2 lo cual equivale al 2,11% del territorio nacional. Se encuentra subdividida en siete comunas dentro de las cuales está la capital regional, que es la ciudad de Iquique.

Comuna de Iquique, Región de Tarapacá



La comuna de Iquique representa el 5,4% de la superficie regional por tanto ocupa el quinto lugar en tamaño de las comunas de la región, en contraste con la de Pozo Al Monte quien posee la mayor superficie de la región con un 32,6%.

1.3.1.1 Población

La región cuenta con un total de 330.558 habitantes dentro de los cuales el 49,2% son mujeres. La comuna de Iquique tiene 191.468 habitantes (57,9% de los habitantes de la región), de los cuales el 50,4% son mujeres.

Tabla 6: Cifras de superficie y población, Iquique y resto de comunas de la Región de Tarapacá

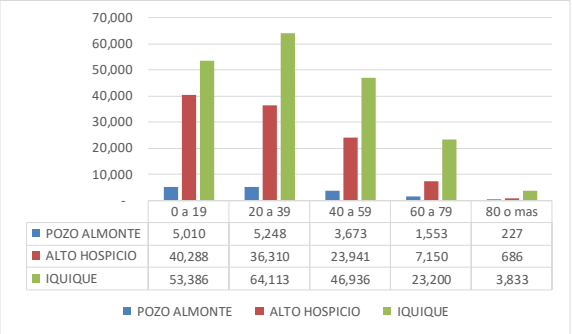
Comuna	Superficie		Hombres		Mujeres		Población total		Densidad
	Km2	%	N°	%	N°	%	N°	%	Poblacional
Alto Hospicio	573	1,4%	54.206	32,3%	54.169	33,3%	108.375	32,8%	189,14
Camiña	2.200	5,2%	657	0,4%	593	0,4%	1.250	0,4%	0,57
Iquique	2.262	5,4%	94.897	56,6%	96.571	59,3%	191.468	57,9%	84,65
Colchane	4.016	9,5%	995	0,6%	733	0,5%	1.728	0,5%	0,43
Pica	8.934	21,2%	6.550	3,9%	2.746	1,7%	9.296	2,8%	1,04
Huara	10.475	24,8%	1.501	0,9%	1.229	0,8%	2.730	0,8%	0,26
Pozo Al Monte	13.766	32,6%	8.987	5,4%	6.724	4,1%	15.711	4,8%	1,14
Total Región	**42.226**	**100,0%**	**167.793**	**100,0%**	**162.765**	**100,0%**	**330.558**	**100,0%**	**7,83**

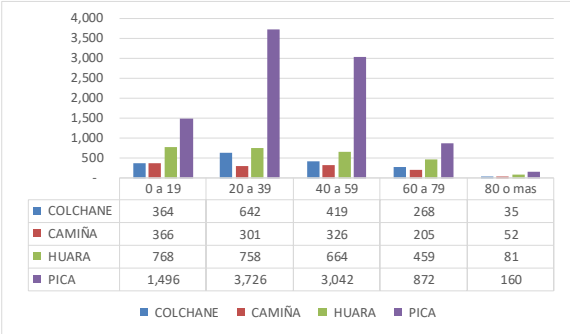
Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

El grupo etario más representativo de la región se encuentra entre los 20 y los 39 años, comportamiento que es equivalente en 4 de las 7 comunas de la región, incluida la comuna de Iquique. En los cinco rangos etarios construidos, la comuna de Iquique posee predominio de habitantes cuyas edades se encuentran entre 0 y los 59 años (85,9% de la población).

Al realizar el análisis por sexo, no se encuentran mayores diferencias en los resultados.

Gráfico 9: Distribución de la población según rango etario, Iquique y resto de comunas de la Región de Tarapacá





Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

La población potencialmente activa[4] representa el 67% de la población de la región. En el caso de la comuna de Iquique, ésta representa 67,1% de la población comunal.

La población que se encuentra a 5 años de cumplir la edad de jubilación[5] representa 14,36% de la población de la región. En el caso de la comuna de Iquique, ésta representa 9,32%.

La relación de dependencia demográfica, medida como la relación entre la población en edades teóricamente inactivas y la población en edades teóricamente activas, es de 44,7% en la región. La comuna de Iquique registra una tasa de dependencia demográfica levemente inferior a la observada en la región (43,8%).

Tabla 7: Tasa de dependencia demográfica, Iquique y resto de comunas de la Región de Tarapacá

Comuna	0 a 14 años y 65 años o más	15 a 64 años	Total	Ratio
ALTO HOSPICIO	35.301	73.074	108.375	48,3%
CAMIÑA	471	779	1.250	60,5%
COLCHANE	461	1.267	1.728	36,4%
HUARA	1.008	1.722	2.730	58,5%
IQUIQUE	58.318	133.150	191.468	43,8%
PICA	1.866	7.430	9.296	25,1%
POZO ALMONTE	4.749	10.962	15.711	43,3%
Total Región	**102.174**	**228.384**	**330.558**	**44,7%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

1.3.1.2 Empleo

En la región de Tarapacá 152.964 personas declararon trabajar, de las cuales el 59,8% reside en la comuna de Iquique. La comuna de Iquique registra el porcentaje de participación femenina en el trabajo más alto (42,5%) con relación a las otras comunas de la región y al promedio regional (40,4%).

[4] Considera población mayor de 15 años y menor de: 65 años, en el caso de los hombres, y 60 años en el caso de las mujeres.

[5] Considera: población entre 60 y 64 años en el caso de los hombres y población entre 55 y 59 años en el caso de las mujeres.

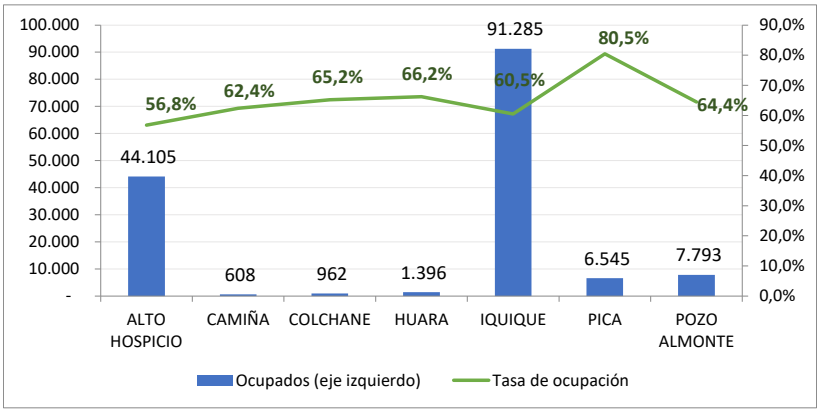
Tabla 8: Población que trabaja, Iquique y resto de comunas de la Región de Tarapacá

Comuna	Género						Total que trabaja	
	HOMBRES			MUJERES				
	N°	% de Región	% de Total	N°	% de Región	% de Total	N°	%
ALTO HOSPICIO	25.809	28,4%	58,5%	18.296	29,6%	41,5%	44.105	28,9%
CAMIÑA	376	0,4%	61,8%	232	0,4%	38,2%	608	0,4%
COLCHANE	630	0,7%	65,5%	332	0,5%	34,5%	962	0,6%
HUARA	892	1,0%	63,9%	504	0,8%	36,1%	1.396	0,9%
IQUIQUE	52.444	57,7%	57,5%	38.841	62,9%	42,5%	91.285	59,8%
PICA	5.296	5,8%	80,9%	1.249	2,0%	19,1%	6.545	4,3%
POZO ALMONTE	5.490	6,0%	70,4%	2.303	3,7%	29,6%	7.793	5,1%
Total Región	**90.937**	**100,0%**	**59,6%**	**61.757**	**100,0%**	**40,4%**	**152.694**	**100,0%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

La tasa de ocupación alcanzó 60,3% en la región, según datos del Censo 2017. Esta tasa es muy similar a la registrada en la comuna de Iquique (60,5%). La tasa de ocupación supera la observada para el país en el Censo (56,4%).

Gráfico 10: Ocupados y tasa de ocupación, Iquique y comunas de la Región de Tarapacá



Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

La edad promedio del grupo que trabaja en la comuna de Iquique es 40,9 años, similar al promedio de la región. La comuna registra el mayor número promedio de años de escolaridad en la población que trabaja (12,8 años); el porcentaje de las personas que trabajan que tiene entre 15 y 17 años de escolaridad (29,7%) y más de 18 años de escolaridad (2,4%), es superior al resto de comunas. Debe considerarse que la educación formal obligatoria en Chile comprende 13 años (preescolar, básica y media).

Tabla 9: Edad promedio y Años de Escolaridad de las personas que trabajan, Iquique y comunas de Tarapacá

Comuna	Edad Promedio	Años de Escolaridad	Porcentaje de los que trabajan que tienen:	
			Entre 15 y 17 años de escolaridad	Más de 18 años de escolaridad
ALTO HOSPICIO	38,9	10,9	10,4%	0,3%
CAMIÑA	44,9	9,2	9,7%	1,8%
COLCHANE	41,2	9,3	13,4%	0,8%
HUARA	44,0	9,4	9,1%	0,8%
IQUIQUE	40,9	12,8	29,7%	2,4%
PICA	40,2	12,7	24,7%	2,2%
POZO ALMONTE	38,7	11,3	13,1%	0,7%
Región	**41,3**	**10,8**	**22,7%**	**1,7%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Según el sector en que trabajan, se observa que la mayoría de personas de Iquique (78,6%) trabaja en el Sector Terceario o de servicios, más que lo observado para la región.

Tabla 10: Sector en que trabajan las personas, Iquique y resto de las comunas de Tarapacá

Comuna	Sector								Total
	Ignorado		Primario		Secundario		Terciario		
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
ALTO HOSPICIO	7.079	100,0%	1.803	16,2%	2.287	100,0%	32.936	28,8%	**44.105**
CAMIÑA	65	0,9%	284	2,6%	9	0,4%	250	0,2%	**608**
COLCHANE	133	1,9%	242	2,2%	25	1,1%	562	0,5%	**962**
HUARA	176	2,5%	490	4,4%	25	1,1%	705	0,6%	**1.396**
IQUIQUE	11.860	167,5%	4.144	37,2%	3.555	155,4%	71.726	62,8%	**91.285**
PICA	466	6,6%	2.294	20,6%	424	18,5%	3.361	2,9%	**6.545**
POZO ALMONTE	1.006	14,2%	1.876	16,9%	234	10,2%	4.677	4,1%	**7.793**
Grand Total	**20.785**	**293,6%**	**11.133**	**100,0%**	**6.559**	**286,8%**	**114.217**	**100,0%**	**152.694**
% Sectorial Regional	13,6%		7,3%		4,3%		74,8%		100,0%
% Sectorial Iquique	13,0%		4,5%		3,9%		78,6%		100,0%

Nota: Censo 2017 sólo entrega esta apertura. Sector primario: actividades extractivas; sector secundario: industria; sector terciario: servicios. Sector ignorado personas que no responden o no conocen el sector en que trabajan.

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Según cifras de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE)[6], la tasa de desocupación de la Región de Tarapacá alcanzó 7,4% en el último trimestre de 2017, superior a la tasa de desocupación registrada en el país (6,0%). En tanto, la tasa de desocupación de las mujeres es significativamente inferior 4,8% a la registrada en el país.

[6] La ENE no tiene representatividad comunal, por lo que se muestran las tasas de desocupación de la Región.

La Encuesta CASEN en el año 2015, muestra información de los hogares con relación a su situación de desocupación, protección social o jubilación. En Iquique el 7,5% de los hogares tiene personas de 18 años o más que no se encuentran ocupadas. Los hogares con personas ocupadas que carecen de seguridad social representan el 26,8% y los hogares con adultos mayores que no reciben pensión 7,2%.

Tabla 11: Porcentaje de hogares carentes en ocupación, seguridad social y jubilación, Iquique y región

Comuna	Hogares con personas de 18 años o más que no se encuentran ocupados	Hogares con personas ocupadas que carecen de seguridad social	Hogares con adultos mayores que no reciben pensión
Iquique	7,5%	26,8%	7,2%
Alto Hospicio	12,4%	35,6%	5,2%
Pozo Almonte	10,2%	29,0%	9,5%
Región	**9,0%**	**30,8%**	**6,8%**

Nota: Se muestran comunas que tienen representatividad estadística.

Fuente: Elaboración Propia, información CASEN 2015

1.3.1.3 Nivel educacional

Un grupo importante de la población de Iquique registra como mayor nivel educacional alcanzado el nivel Técnico y el nivel Universitario (22,8% y 19,7%, respectivamente).

Tabla 12: Población según nivel educación más alto alcanzado, por comuna

Nivel	ALTO HOSPICIO		CAMIÑA		COLCHANE		HUARA		IQUIQUE		PICA		POZO ALMONTE		REGION	
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Escolar	68.607	63,3%	810	64,8%	966	55,9%	1.824	66,8%	99.077	51,7%	4.153	44,7%	9.617	61,2%	185.054	56,0%
Técnico	24.550	22,7%	168	13,4%	324	18,8%	458	16,8%	43.705	22,8%	3.068	33,0%	3.796	24,2%	76.069	23,0%
Universitario	6.585	6,1%	75	6,0%	161	9,3%	147	5,4%	37.791	19,7%	1.657	17,8%	1.208	7,7%	47.624	14,4%
Otros	8.633	8,0%	197	15,8%	277	16,0%	301	11,0%	10.895	5,7%	418	4,5%	1.090	6,9%	21.811	6,6%
Totales	**108.375**	**100%**	**1.250**	**100%**	**1.728**	**100%**	**2.730**	**100%**	**191.468**	**100%**	**9.296**	**100%**	**15.711**	**100%**	**330.558**	**100%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

La asistencia a educación formal, medida como la proporción de personas en edad escolar (entre 6 y 18 años) que asisten a establecimientos de enseñanza, alcanzó 84,6% en Iquique, superior a lo observados para la región (82%).

El porcentaje de personas que ingresa a la Educación Superior fue 38% en Iquique, superior a lo observado a nivel regional y en las otras regiones del país. En tanto, el porcentaje de este grupo que terminó algún nivel de educación superior alcanza 74%.

Tabla 13: Ingreso a Educación Superior y Educación Superior Terminada, Iquique y resto de comunas de Tarapacá

Comuna	Ingreso a Educación Superior	Educación Superior Terminada
ALTO HOSPICIO	16%	65%
CAMIÑA	11%	87%
COLCHANE	21%	84%
HUARA	13%	84%
IQUIQUE	38%	74%
PICA	34%	74%
POZO ALMONTE	20%	78%
Región	30%	73%

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

En la comuna de Iquique, el número de establecimientos de educación municipal, rurales y urbanos, asciende a 26 frente a los 5.204 existentes en el país. La cobertura de la educación municipal es de 32,09% versus 53,71% de cobertura registrada en el país.

1.3.1.4 Hogares y viviendas

En la comuna de Iquique existen 60.226 hogares y 66.725 viviendas. La comuna registra el 61,6% de los hogares de la región.

El tamaño promedio del hogar (3,1 personas) no difiere mayormente del observado a nivel regional. En el 4% de las viviendas habita más de un hogar y 10% de las viviendas registra algún nivel de hacinamiento (inferior al 13% observado para la región).

Los hogares con mujeres jefas de hogar representan 39%, levemente inferior al 41% observado para la región.

Tabla 14: Hogares y viviendas, principales indicadores

Comuna	N° Hogares	Tamaño promedio del hogar	Jefas de hogar (%)	N° Viviendas	Viviendas con más de un hogar (%)	Hacinamiento (%)
ALTO HOSPICIO	29.699	3,6	45%	33.162	3%	16%
CAMIÑA	484	2,5	34%	1.088	1%	19%
COLCHANE	488	2,6	30%	2.025	3%	27%
HUARA	965	2,7	35%	2.863	2%	16%
IQUIQUE	60.226	3,1	39%	66.725	4%	10%
PICA	1.643	2,9	45%	2.703	2%	14%
POZO ALMONTE	4.188	3,1	40%	8.884	2%	15%
Región	**97.693**	**3,2**	**41%**	**117.450**	**4%**	**13%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Por otra parte, el 33% de los hogares regionales corresponden a descendientes de pueblos originarios y el 21% a migrantes. La comuna de Iquique se concentra el 46,7% de los hogares

descendientes de pueblos originarios (15.057 hogares). En el caso de los hogares con migrantes, la comuna de Iquique concentra el 64,6% de ellos (13.250 hogares).

Las viviendas conectadas a red pública de agua potable en Iquique, representaron 98,1% del total, superior al 94,6% observado en la región en donde existen comunas como Colchane o Huara con niveles muy bajos de provisión de este servicio. Según el Índice de Materialidad de las viviendas calculado por el INE con datos del Censo, en Iquique 96,4% de las viviendas tiene una materialidad aceptable o recuperable, con lo cual 3,6% es considerado irrecuperable.

Tabla 15: Viviendas según Índice de Materialidad y conexión a la Red Pública de Agua

Comuna	% de Viviendas según Índice de Materalidad			% de Viviendas con Agua de Red Pública
	ACEPTABLE (a)	RECUPERABLE (b)	(a+b)	
ALTO HOSPICIO	69,9%	21,7%	91,6%	92,9%
CAMIÑA	40,9%	51,6%	92,5%	73,8%
COLCHANE	5,9%	52,1%	58,1%	37,5%
HUARA	35,7%	45,6%	81,3%	59,0%
IQUIQUE	84,2%	12,1%	96,4%	98,1%
PICA	55,2%	38,2%	93,4%	81,6%
POZO ALMONTE	59,3%	32,0%	91,3%	81,0%
Región	**77,1%**	**17,2%**	**94,3%**	**94,6%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

1.3.1.5 Ingreso autónomo del hogar y nivel de pobreza

El ingreso autónomo mensual del hogar en 2015, alcanzó 1,2 millones de pesos (equivalente a 1.908 dólares[7]), 23,1% superior al promedio de la región y cerca de 50% superior al registrado a nivel país (832 mil pesos). Las personas que se encuentran en situación de pobreza multidimensional representaron 17,3%, inferior al indicador de pobreza de la región y del país.

[7] Tipo de cambio promedio observado en 2015: 654,5 pesos por dólar.

Tabla 16: Ingreso autónomo mensual del hogar en pesos y porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional, según CASEN 2015

Comuna	Promedio del ingreso autónomo mensual del hogar (pesos)	Porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional
ALTO HOSPICIO	656.846	23,2
IQUIQUE	1.248.183	17,3
POZO ALMONTE	659.348	27,1
Promedio entre Comunas (*)	**854.792**	**22,5**
Región	**1.013.692**	**20,5**

Nota: Se muestran comunas que tienen representatividad estadística.
Fuente: Elaboración Propia, información CASEN 2015

1.3.1.6 Finanzas Municipales

Según la información publicada por la Subsecretaria de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) en el Sistema de Información Municipal (SINIM), los ingresos municipales de la comuna de Iquique alcanzaron 58.837 millones de pesos en 2017, equivalentes a 90,7 millones de dólares. Considerando los ingresos y gastos devengados, en 2016 la municipalidad tuvo una pérdida equivalente a 10,7% de los ingresos, situación que se revierte en 2017 generando un superávit equivalente al 3,1% de los ingresos percibidos.

Tabla 17: Evolución Presupuestaria General de la Comuna de Iquique 2016 – 2017, cifras en millones de pesos

AÑO	MUNICIPALES			EDUCACION			SALUD		
	INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS	INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS	INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS
2016	55.627	61.554	(5.927)	25.372	23.922	1.449	15.966	16.460	(495)
	100,0%	110,7%	-10,7%	100,0%	94,3%	5,7%	100,0%	103,1%	-3,1%
2017	58.837	56.999	1.839	26.535	27.324	(789)	18.155	18.944	(789)
	100,0%	96,9%	3,1%	100,0%	103,0%	-3,0%	100,0%	104,3%	-4,3%
Var. Anual	5,8%	-7,4%	-131,0%	4,6%	14,2%	-154,5%	13,7%	15,1%	59,5%
	3.211	(4.555)	7.766	1.163	3.402	(2.239)	2.189	2.483	(294)

Fuente: Elaboración Propia, información del Sistema Nacional de Información Municipal, SUBDERE

La dependencia del Fondo Común Municipal (FCM), medida como el porcentaje que representan los aportes del FCM sobre los ingresos propios (netos de transferencias), es de 9,0% en promedio entre 2015 y 2017 con una evolución que registra tendencia al crecimiento en participación. En 2017, 5% de los ingresos municipales totales provinieron de la redistribución de ingresos de otras comunas que se realiza a través del FCM.

Es importante notar que en las comunas de menores ingresos, la dependencia del FCM es alta, si se agregan todos los municipios del país, el indicador de dependencia es 42%.

Tabla 18: Indicadores, Municipio de Iquique 2015 a 2017

Ratio de Gestión	Iquique			Promedio	Variación	
	2015	2016	2017		2016	2017
Dependencia del Fondo Común Municipal (Aporte FCM/Ingresos Propios)	8,9%	8,9%	9,2%	9,0%	0,7%	3,2%
Aporte FCM/Ingresos Municipales	4,6%	5,7%	5,7%	5,3%	22,7%	1,6%
Aporte FCM/(Ingresos Municipales-transferencias)	6,1%	7,8%	8,0%	7,3%	27,9%	1,6%
Patentes/Ingresos Municipales	13,8%	16,4%	16,2%	15,4%	18,8%	-0,8%

Fuente: Elaboración Propia, información del Sistema Nacional de Información Municipal, SUBDERE

1.3.1.7 Principales actividades económicas

La región de Tarapacá, representó 2,5% del PIB del país en el año 2017. La minería es una de las principales actividades económicas de la región, representó 32,4% del PIB regional en 2016. Siguen en orden de importancia los servicios de comercio, restaurantes y hoteles (12,4%), servicios financieros y empresariales (11,1%), los servicios personales (9,9%) y la construcción (8,2%).

La economía de la comuna de Iquique está altamente relacionada con el desarrollo económico regional, dado que constituye el centro urbano más importante para prestar servicios al conjunto de las actividades económicas relevantes de la Región, (especialmente a la minería, la actividad portuaria, y el comercio importador de gran escala vinculado a la Zona Franca de Iquique).

Si bien, en la comuna no se encuentran grandes yacimientos mineros, los efectos de la minería en la economía local están dados por el conjunto de actividades complementarias que el sector requiere (transporte, servicios personales, productos elaborados, uso de infraestructura, desarrollo inmobiliario para trabajadores y familia, entre los principales). Buena parte la industria minera se provee de servicios en la comuna.

Los sectores comercio, restaurantes y hoteles, tienen una fuerte importancia por su capacidad para generar fuentes de empleo. Según información del Plan de Desarrollo Comunal, uno de cada dos empleos de la comuna se genera en este sector. Otra actividad económica en la comuna es la producción de sal.

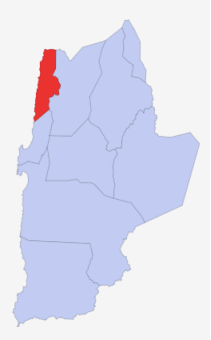
La actividad de generación de energía a carbón es de menor orden en el dinámico contexto comunal, concentrando 0,1% de la fuerza laboral ocupada.

1.3.2 Comunas de Mejillones y Tocopilla, Región de Antofagasta

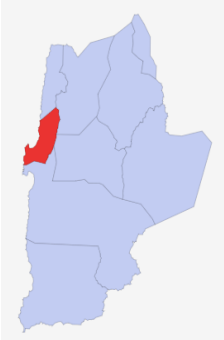
La región de Antofagasta tiene con una superficie de 126.049 km2 que equivale al 6,29% del territorio nacional. Se encuentra subdividida en nueve comunas dentro de las cuales está la capital regional, que es la ciudad de Antofagasta.

La comuna de Tocopilla y Mejillones representan el 3,2% y 3,0% de la superficie regional, por tanto se posicionan en el antepenúltimo y penúltimo lugar en relación a las superficies comunales (orden decreciente - las más pequeñas).

Comuna de Tocopilla



Comuna de Mejillones



1.3.2.1 Población

La Región cuenta con un total de 607.534 habitantes dentro de los cuales el 48,1% son mujeres. La comuna de Tocopilla cuenta con un total de 25.186 habitantes, de los cuales el 50,4% de los habitantes son mujeres. Por otra parte, la comuna de Mejillones cuenta con un total de 13.467 habitantes, de los cuales el 40,3% de los habitantes son mujeres.

Tabla 19: Cifras de superficie y población, Mejillones, Tocopilla y resto de comunas de la Región de Antofagasta

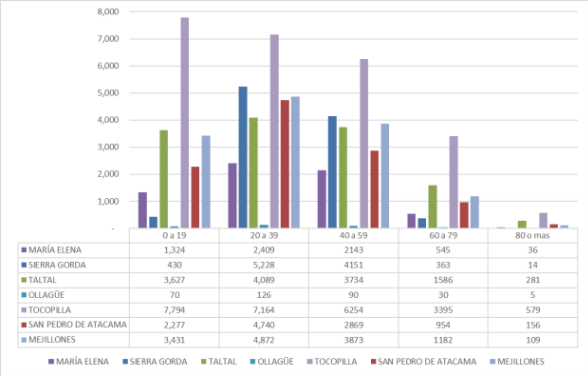
Comuna	Superficie		Hombres		Mujeres		Población total		Densidad
	Km2	%	N°	%	N°	%	N°	%	Poblacional
Antofagasta	30.718	24,4%	181.846	57,7%	180.027	61,5%	361.873	59,6%	11,78
Calama	15.597	12,4%	86.049	27,3%	79.682	27,2%	165.731	27,3%	10,63
María Elena	12.197	9,7%	4.092	1,3%	2.365	0,8%	6.457	1,1%	0,53
Mejillones	3.804	3,0%	8.035	2,6%	5.432	1,9%	13.467	2,2%	3,54
Ollagüe	2.964	2,4%	207	0,1%	114	0,0%	321	0,1%	0,11
San Pedro De Atacama	23.439	18,6%	6.161	2,0%	4.835	1,7%	10.996	1,8%	0,47
Sierra Gorda	12.886	10,2%	8.662	2,7%	1.524	0,5%	10.186	1,7%	0,79
Taltal	20.405	16,2%	7.481	2,4%	5.836	2,0%	13.317	2,2%	0,65
Tocopilla	4.039	3,2%	12.481	4,0%	12.705	4,3%	25.186	4,1%	6,24
Región	**126.049**	**100%**	**315.014**	**100%**	**292.520**	**100%**	**607.534**	**100%**	**4,82**

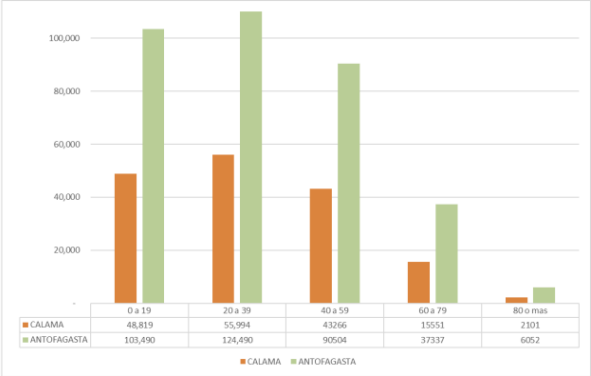
Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

El grupo etario más representativo de la región está entre los 20 y los 39 años, comportamiento que es equivalente en todas comunas de la región. El 88,4% de la población se concentración entre los 0 y los 59 años de edad.

Resultados equivalentes se aprecian al realizar el mismo análisis, pero en esta oportunidad considerando el sexo de nacimiento del habitante, es decir, tanto los hombres como las mujeres, separadamente, se concentran en el rango de edades entre los 0 y los 59 años.

Gráfico 11: Distribución de población según rango etario, por comuna





Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

La población potencialmente activa[8] representa el 69,5% de la población de la región. En el caso de la comuna de Mejillones, ésta representa 73,2% de la población comunal, en tanto que en Tocopilla esta población es menor (62,9%).

La población que se encuentra a 5 años de cumplir la edad de jubilación[9] representa 4,6% de la población de la región. En el caso de la comuna de Mejillones, ésta representa 4,5%. En la comuna de Tocopilla, representa 5,6%.

La relación de dependencia demográfica, medida como la relación entre la población en edad teóricamente inactiva y la población en edad teóricamente activa, es de 39,9% en la región. La comuna de Tocopilla registra una tasa de dependencia demográfica significativamente más alta a la observada en la región (52,8%) y también a la observada en el país, en tanto la comuna de Mejillones registra una tasa inferior a la regional (33,7%).

[8] Considera población mayor de 15 años y menor de: 65 años, en el caso de los hombres, y 60 años en el caso de las mujeres.

[9] Considera: población entre 60 y 64 años en el caso de los hombres y población entre 55 y 59 años en el caso de las mujeres.

Tabla 20: Tasa de dependencia demográfica, Mejillones, Tocopilla y resto de comunas de la Región de Antofagasta

Comuna	0 a 14 años y 65 años o más	15 a 64 años	Total	Ratio
ANTOFAGASTA	104.795	257.078	361.873	40,8%
CALAMA	48.030	117.701	165.731	40,8%
MARÍA ELENA	1.299	5.158	6.457	25,2%
MEJILLONES	3.396	10.071	13.467	33,7%
OLLAGÜE	82	239	321	34,3%
SAN PEDRO DE ATACAMA	2.506	8.490	10.996	29,5%
SIERRA GORDA	446	9.740	10.186	4,6%
TALTAL	4.042	9.275	13.317	43,6%
TOCOPILLA	8.707	16.479	25.186	52,8%
Región	**173.303**	**434.231**	**607.534**	**39,9%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

1.3.2.2 Empleo

En la región de Antofagasta 285.658 personas declararon trabajar, de las cuales el 2,6% reside en la comuna de Mejillones y 3,4% en la comuna de Tocopilla. La comuna de Mejillones tiene uno de los porcentajes más bajos de participación femenina en el trabajo más alto (26,4%). En tanto, la participación femenina en la comuna de Tocopilla es 39,1%, superior al promedio de la región.

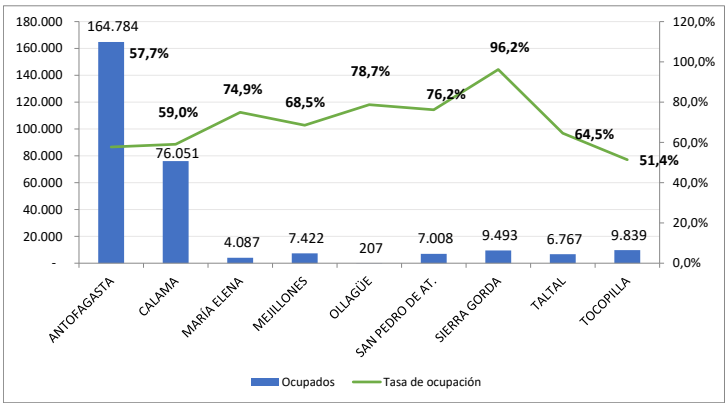
Tabla 21: Población que trabaja, Mejillones, Tocopilla y resto de comunas de la Región de Antofagasta

Comuna	GENERO						Total que trabaja	
	HOMBRES			MUJERES				
	N°	% de Región	% de Total	N°	% de Región	% de Total	N°	%
ANTOFAGASTA	99.504	55,3%	60,4%	65.280	61,7%	39,6%	164.784	57,7%
CALAMA	48.110	26,8%	63,3%	27.941	26,4%	36,7%	76.051	26,6%
MARÍA ELENA	3.084	1,7%	75,5%	1.003	0,9%	24,5%	4.087	1,4%
MEJILLONES	5.463	3,0%	73,6%	1.959	1,9%	26,4%	7.422	2,6%
OLLAGÜE	146	0,1%	70,5%	61	0,1%	29,5%	207	0,1%
SAN PEDRO DE ATACAMA	4.408	2,5%	62,9%	2.600	2,5%	37,1%	7.008	2,5%
SIERRA GORDA	8.297	4,6%	87,4%	1.196	1,1%	12,6%	9.493	3,3%
TALTAL	4.774	2,7%	70,5%	1.993	1,9%	29,5%	6.767	2,4%
TOCOPILLA	5.993	3,3%	60,9%	3.846	3,6%	39,1%	9.839	3,4%
Región	**179.779**	**100,0%**	**62,9%**	**105.879**	**100,0%**	**37,1%**	**285.658**	**100,0%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

La tasa de ocupación alcanzó 59,6% en la región, según datos del Censo 2017. La tasa de ocupación de la comuna de Mejillones supera el resultado regional (68,5%), en tanto la comuna de Tocopilla registra una tasa inferior a la regional (51,4%). La tasa de ocupación de Mejillones supera la observada para el país en el Censo (56,4%).

Gráfico 12: Ocupados y tasa de ocupación, Mejillones, Tocopilla y comunas de la Región de Antofagasta



Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

La edad promedio del grupo que trabaja en la comuna de Mejillones es 40,4 años, similar al promedio de la región; en tanto, la comuna de Tocopilla registra una edad promedio más alta (42,3 años).

Las comunas de Mejillones y Tocopilla registran el mismo número promedio de años de escolaridad en el grupo que trabaja (11,5 años), el cual es inferior al observado en la región. El porcentaje de personas que trabajan y que tiene entre 15 y 17 años de escolaridad, y 18 años o más años de escolaridad, es bastante bajo en ambas comunas, en comparación con otras comunas de la región y con el promedio de la región. Debe considerarse que la educación formal obligatoria en Chile actualmente comprende 13 años.

Tabla 22: Edad promedio y Años de Escolaridad de las personas que trabajan, Mejillones, Tocopilla y comunas de Antofagasta

Comuna	Edad Promedio	Años de Escolaridad	Porcentaje de los que trabajan que tienen:	
			Entre 15 y 17 años de escolaridad	Más de 18 años de escolaridad
ANTOFAGASTA	40,3	12,6	26,5%	2,3%
CALAMA	40,2	12,3	23,5%	1,4%
MARÍA ELENA	41,0	12,3	21,1%	1,1%
MEJILLONES	40,4	11,5	12,1%	0,3%
OLLAGÜE	40,1	11,2	17,4%	1,0%
SAN PEDRO DE ATACAM	38,8	12,5	25,7%	2,9%
SIERRA GORDA	39,2	13,2	27,9%	2,6%
TALTAL	42,3	11,1	14,7%	0,7%
TOCOPILLA	42,3	11,5	15,3%	0,4%
Región	**40,6**	**11,9**	**24,6%**	**1,9%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Según el sector en que trabajan, se observa que la mayoría de personas de Mejillones (69%) trabaja en el Sector Terceario o de servicios, más que lo observado para la región. En el caso de Tocopilla se observa una situación similar, el 65% trabaja en el Sector Terceario.

Tabla 23: Sector en que trabajan las personas, Mejillones, Tocopilla y comunas de Antofagasta

Comuna	Sector								Total
	Ignorado		Primario		Secundario		Terciario		
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
ANTOFAGASTA	27.902	54,5%	16.010	42,2%	9.229	61,6%	111.643	61,5%	**164.784**
CALAMA	16.478	32,2%	9.680	25,5%	3.764	25,1%	46.129	25,4%	**76.051**
MARÍA ELENA	761	1,5%	1.005	2,6%	189	1,3%	2.132	1,2%	**4.087**
MEJILLONES	1.357	2,7%	396	1,0%	532	3,5%	5.137	2,8%	**7.422**
OLLAGÜE	33	0,1%	25	0,1%	2	0,0%	147	0,1%	**207**
SAN PEDRO DE ATACAMA	1.061	2,1%	935	2,5%	245	1,6%	4.767	2,6%	**7.008**
SIERRA GORDA	512	1,0%	6.746	17,8%	261	1,7%	1.974	1,1%	**9.493**
TALTAL	1.147	2,2%	2.175	5,7%	223	1,5%	3.222	1,8%	**6.767**
TOCOPILLA	1.932	3,8%	957	2,5%	546	3,6%	6.404	3,5%	**9.839**
Región	**51.183**	**100,0%**	**37.929**	**100,0%**	**14.991**	**100,0%**	**181.555**	**100,0%**	**285.658**
% Sectorial Regional	17,9%		13,3%		5,2%		63,6%		100,0%
% Sectorial Mejillones	18,3%		5,3%		7,2%		69,2%		100,0%
% Sectorial Tocopilla	19,6%		9,7%		5,5%		65,1%		100,0%

Nota: Censo 2017 sólo entrega esta apertura. Sector primario: actividades extractivas; sector secundario: industria; sector terciario: servicios. Sector ignorado personas que no responden o no conocen el sector en que trabajan.
Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Según cifras de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE)[10], la tasa de desocupación de la Región de Antofagasta alcanzó 7,8% en el último trimestre de 2017, superior a la tasa de desocupación registrada en el país (6,0%). En tanto, la tasa de desocupación de las mujeres es superior 9,3% a la registrada en el país.

La Encuesta CASEN en el año 2015, muestra información de los hogares con relación a su situación de desocupación, protección social o jubilación. En Tocopilla el 13,3% de los hogares tiene personas de 18 años o más que no se encuentran ocupadas, bastante superior al 8,8% que registra la región. Los hogares con personas ocupadas que carecen de seguridad social representan el 28,1% y los hogares con adultos mayores que no reciben pensión 8,9%, porcentajes también superiores a lo registrado por la región.

La Encuesta Casen no muestra datos para la comuna de Mejillones[11].

[10] La ENE no tiene representatividad comunal, por lo que se muestran las tasas de desocupación de la Región.
[11] CASEN 2015 tienen representatividad para 139 comunas (40% del total de comunas del país). En el caso de las comunas objeto del presente estudio, es posible obtener indicadores para Iquique, Tocopilla y Coronel.

Tabla 24: Porcentaje de hogares carentes en ocupación, seguridad social y jubilación, Tocopilla y región

Comuna	Hogares con personas de 18 años o más que no se encuentran ocupados	Hogares con personas ocupadas que carecen de seguridad social	Hogares con adultos mayores que no reciben pensión
Antofagasta	5,8%	20,9%	8,6%
Calama	12,9%	25,7%	9,2%
Tocopilla	13,3%	28,1%	8,9%
Región	**8,3%**	**23,3%**	**8,8%**

Nota: Se muestran comunas que tienen representatividad estadística.

Fuente: Elaboración Propia, información CASEN 2015

1.3.2.3 Educación

En la Región de Antofagasta 39,4% de la población registra como mayor nivel educacional alcanzado los niveles Técnico y Universitario (23,5% y 15,9%, respectivamente), no obstante, la mayoría (53,1%) de la población registra como máximo nivel alcanzado el nivel Escolar (básica y/o media).

En la comuna de Mejillones, la proporción de Universitarios es bastante menor que la observada en la región (7,7% versus 15,9% regional), el grupo de Técnicos representa un porcentaje similar que el nivel regional. El grupo mayoritario es aquel cuyo máximo nivel alcanzado es Escolar (61,3%).

En la comuna de Tocopilla, la proporción de Universitarios también es baja (7,2% versus 15,9% regional), el grupo de Técnicos también registra un porcentaje inferior al regional. El grupo mayoritario es aquel cuyo máximo nivel alcanzado es Escolar (64,4%).

Tabla 25: Población según nivel educación más alto alcanzado, por comuna

Nivel	ANTOFAGASTA		CALAMA		MARÍA ELENA		MEJILLONES		OLLAGÜE	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	187.576	51,8%	90.340	54,5%	3.507	54,3%	8.253	61,3%	185	57,6%
Técnico	84.166	23,3%	38.486	23,2%	1.840	28,5%	3.240	24,1%	72	22,4%
Universitari	65.337	18,1%	21.942	13,2%	838	13,0%	1.033	7,7%	37	11,5%
Otros	24.794	6,9%	14.963	9,0%	272	4,2%	941	7,0%	27	8,4%
Totales	**361.873**	**100%**	**165.731**	**100%**	**6.457**	**100%**	**13.467**	**100%**	**321**	**100%**

Nivel	SAN PEDRO ATAC.		SIERRA GORDA		TALTAL		TOCOPILLA		TOTAL	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	5.372	48,9%	3.525	34,6%	7.870	59,1%	16.210	64,4%	**322.838**	53,1%
Técnico	2.713	24,7%	3.984	39,1%	3.360	25,2%	5.135	20,4%	**142.996**	23,5%
Universitari	2.101	19,1%	2.571	25,2%	1.075	8,1%	1.819	7,2%	**96.753**	15,9%
Otros	810	7,4%	106	1,0%	1.012	7,6%	2.022	8,0%	**44.947**	7,4%
Totales	**10.996**	**100%**	**10.186**	**100%**	**13.317**	**100%**	**25.186**	**100%**	**607.534**	**100%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

La asistencia a educación formal, medida como la proporción de personas en edad escolar (entre 5 y 18 años) que asisten a establecimientos de enseñanza, alcanzó 81,4% en Mejillones,

similar a lo observado para la región (81%). La asistencia a educación formal en Tocopilla alcanzó 81%.

El porcentaje de personas que ingresa a la Educación Superior fue 19% en Mejillones, más bajo que lo observado a nivel regional y en las otras regiones del país. En tanto, el porcentaje de este grupo que terminó algún nivel de educación superior alcanza 72%.

La comuna de Tocopilla registra un 18% de ingreso a Educación Superior. El porcentaje de este grupo que terminó algún nivel educacional es más alto que el observado para la región (82% versus 75%).

Tabla 26: Ingreso a Educación Superior y Educación Superior Terminada, comunas de Antofagasta

Comuna	Ingreso a Educación Superior	Educación Superior Terminada
ANTOFAGASTA	36%	74%
CALAMA	31%	76%
MARÍA ELENA	27%	79%
MEJILLONES	19%	72%
OLLAGÜE	25%	87%
SAN PEDRO DE ATACAMA	35%	82%
SIERRA GORDA	42%	79%
TALTAL	18%	81%
TOCOPILLA	18%	82%
Región	**33%**	**75%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

En la comuna de Mejillones, el número de establecimientos de educación municipal rurales y urbanos asciende a 4 frente a los 5.204 existentes en el país. La cobertura en educación municipal es de 90,3%, superando el 53,7% que registra el país.

En Tocopilla, el número de establecimientos de educación municipal rurales y urbanos asciende a 9 frente a los 5.204 existentes en el país La cobertura en educación municipal es de 77,8%, mayor que lo registrado por el país.

1.3.2.4 Hogares y vivienda

En la comuna de Mejillones existen 3.430 hogares y 3.976 viviendas. La comuna registra el 2% de los hogares de la región.

El tamaño promedio del hogar (3,3 personas) no difiere mayormente del observado a nivel regional. En el 7% de las viviendas habita más de un hogar y 11% de las viviendas registra algún nivel de hacinamiento (superior al 9% observado para la región).

Los hogares con jefas de hogar representan 36%, inferior al 40% observado para la región.

Tabla 27: Hogares y viviendas, principales indicadores

Comuna	N° Hogares	Tamaño promedio del hogar	Jefas de hogar	N° Viviendas	Viviendas con más de un hogar (%)	Hacinamiento (%)
ANTOFAGASTA	105.863	3,3	41%	112.275	4%	8%
CALAMA	48.481	3,2	38%	56.963	3%	11%
MARÍA ELENA	1.453	2,9	35%	1.865	1%	17%
MEJILLONES	3.430	3,3	36%	3.976	7%	11%
OLLAGÜE	102	2,2	29%	427	7%	21%
SAN PEDRO DE AT	3.006	2,6	46%	3.972	3%	15%
SIERRA GORDA	358	3,2	48%	527	3%	17%
TALTAL	3.627	3,2	41%	4.548	3%	9%
TOCOPILLA	7.994	3,1	46%	10.620	2%	6%
Región	**174.314**	**3,2**	**40%**	**195.173**	**4%**	**9%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

En la comuna de Tocopilla existen 7.994 hogares y 10.620 viviendas. La comuna registra el 4,6% de los hogares de la región.

El tamaño promedio del hogar (3,1 personas) no difiere mayormente del observado a nivel regional. En el 2% de las viviendas habita más de un hogar y 6% de las viviendas registra algún nivel de hacinamiento (menor al 9% observado para la región).

Los hogares con jefas de hogar representan 46%, superior al 40% observado para la región.

En la comuna de Mejillones, existe el 1,5% de los hogares que se declara descendientes de pueblos originarios (549 hogares). Los hogares con migrantes representan el 2,5% (686 hogares). En la comuna de Tocopilla, existe el 2,8% de los hogares que se declara descendiente de pueblos originarios (1.039 hogares). Los hogares con migrantes representan el 2,0% (560 hogares).

Las viviendas conectadas a red pública de agua potable en Mejillones, representaron 88% del total, más bajo que el 96,2% observado en la región, en todo caso existen comunas como Ollague y San Pedro de la Paz con niveles similares de provisión de este servicio. Según el Índice de Materialidad de las viviendas calculado por el INE con datos del Censo, en Mejillones 95,7% de las viviendas tiene una materialidad aceptable o recuperable, con lo cual 4,3% es considerado irrecuperable.

Las viviendas conectadas a red pública de agua potable en Tocopilla, representaron 96% del total, similar a lo observado en la región. Según el Índice de Materialidad de las viviendas calculado por el INE con datos del Censo, en Tocopilla 95,8% de las viviendas tiene una materialidad aceptable o recuperable, con lo cual 4,2% es considerado irrecuperable.

Tabla 28: Viviendas según Índice de Materialidad y conexión a la Red Pública de Agua

Comuna	% de Viviendas según Índice de Materialidad			% de Viviendas con Agua de Red Pública
	ACEPTABLE (a)	RECUPERABLE (b)	(a+b)	
ANTOFAGASTA	85,0%	11,3%	96,4%	96,9%
CALAMA	79,5%	15,6%	95,0%	96,8%
MARÍA ELENA	83,3%	11,6%	94,9%	94,3%
MEJILLONES	77,4%	18,3%	95,7%	88,0%
OLLAGÜE	60,6%	33,0%	93,6%	88,3%
SAN PEDRO DE ATACAMA	42,4%	50,3%	92,7%	87,5%
SIERRA GORDA	67,3%	27,1%	94,5%	96,5%
TALTAL	70,4%	22,5%	92,9%	81,7%
TOCOPILLA	82,4%	13,4%	95,8%	96,0%
Región	**82,1%**	**13,7%**	**95,8%**	**96,2%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

1.3.2.5 Ingreso autónomo del hogar y nivel de pobreza

El ingreso autónomo mensual del hogar en la comuna de Tocopilla alcanzó 664 mil pesos (equivalente a 1.016 dólares[12]) en 2015, 35% inferior al promedio de la región y 25% inferior al registrado a nivel país (832 mil pesos). Las personas que se encuentran en situación de pobreza multidimensional representan 18,9%, superior a lo registrado por la región.

Como se mencionó anteriormente, no existen datos CASEN para Mejillones, pero dado el análisis desarrollado a lo largo de esta sección, es probable que registre una situación levemente superior a la de Tocopilla.

Tabla 29: Ingreso autónomo mensual del hogar en pesos y porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional, según CASEN 2015

Comuna	Promedio del ingreso autónomo mensual del hogar (pesos)	Porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional
ANTOFAGASTA	1.007.887	14,0
CALAMA	1.143.999	21,9
TOCOPILLA	664.885	18,9
Promedio entre Comunas (*)	**938.924**	**18,2**
Región	**1.030.785**	**17,2**

Nota: Se muestran comunas que tienen representatividad estadística.
Fuente: Elaboración Propia, información CASEN 2015

[12] Tipo de cambio promedio observado en 2015: 654,5 pesos por dólar.

1.3.2.6 Finanzas Municipales

Según la información publicada por la Subsecretaria de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) en el Sistema de Información Municipal (SINIM), los ingresos municipales de la comuna de Mejillones alcanzaron 7.361 millones de pesos en 2016, equivalentes a 11,3 millones de dólares. Considerando los ingresos y gastos devengados, en 2016 la municipalidad tuvo un superávit equivalente a 9,1% de los ingresos. No se cuenta con antecedentes financieros de la municipalidad para el año 2017.

En lo referente a la gestión económica de la municipalidad de Tocopilla, los ingresos de la municipalidad que fueron percibidos en el 2017 alcanzaron 5.381 millones de pesos (equivalentes a 8,3 millones de dólares). Considerando los ingresos y gastos devengados, en 2016 la municipalidad tuvo un superávit equivalente a 4,1% de los ingresos. En 2017, tanto los ingresos como gastos disminuyeron, generándose un superávit de 7,3% de los ingresos.

Tabla 30: Evolución Presupuestaria General de las Comunas de Mejillones y Tocopilla 2016 – 2017, cifras en millones de pesos

COMUNA	AÑO	MUNICIPALES			EDUCACION		
		INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS	INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS
Mejillones	2016	7.361	6.694	668	4.512	3.889	624
		100,0%	90,9%	9,1%	100,0%	86,2%	13,8%
	2017	-	-	-	-	-	-
		0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
	Var. Anual	-100,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%	-100,0%
		(7.361)	(6.694)	(668)	(4.512)	(3.889)	(624)
Tocopilla	2016	5.801	5.538	262	8.996	9.144	(148)
		100,0%	95,5%	4,5%	100,0%	101,6%	-1,6%
	2017	5.382	4.989	393	9.927	10.111	(184)
		100,0%	92,7%	7,3%	100,0%	101,9%	-1,9%
	Var. Anual	-7,2%	-9,9%	49,9%	10,3%	10,6%	24,4%
		(418)	(549)	131	931	967	(36)

Nota: A la fecha de elaboración, la información del Municipio Mejillones para el año 2017 no estaba ingresada SINIM. Tampoco se registraba información sobre el presupuesto de Salud para ambas comunas.
Fuente: Elaboración Propia, información del Sistema Nacional de Información Municipal, SUBDERE

La dependencia del Fondo Común Municipal (FCM) del municipio de Mejillones, medida como el porcentaje que representan los aportes del FCM sobre los ingresos propios, es 17% en promedio entre 2015 y 2016. En 2017, 11,9% de los ingresos municipales totales provinieron de la redistribución de ingresos de otras comunas que se realiza a través del FCM. Las patentes comerciales constituyen una buena fuente de ingreso municipal (32% en 2016).

En el caso de Tocopilla, la dependencia del Fondo Común Municipal (FCM) es más alta, 43,5% promedio en el período. Tal como se ha mencionado, en las comunas de menores ingresos, la dependencia del FCM es más alta, si se agregan todos los municipios del país, el indicador de dependencia es 42%. Tocopilla supera el indicador de dependencia promedio de los municipios del país.

Tabla 31: Indicadores, Municipio de Mejillones y Municipio de Tocopilla 2015 a 2017

	Ratio de Gestión	2015	2016	2017	Promedio	Variación (año anterior) 2016	2017
Mejillones	Dependencia del fondo comun municipal (Aporte FCM/Ingresos Propios)	17,2%	17,1%	-	17,1%	-0,2%	-
	Aporte FCM/Ingresos Municipales	10,4%	11,9%	-	11,1%	14,5%	-
	Aporte FCM/(Ingresos Municipales-transferencias)	10,4%	12,0%	-	11,2%	14,6%	-
	Patentes/Ingresos Municipales	33,3%	32,1%	-	32,7%	-3,7%	-
Tocopilla	Dependencia del fondo comun municipal (Aporte FCM/Ingresos Propios)	38,0%	46,5%	45,8%	43,5%	22,5%	-1,5%
	Aporte FCM/Ingresos Municipales	28,5%	39,7%	32,2%	33,5%	39,4%	-18,7%
	Aporte FCM/(Ingresos Municipales-transferencias)	28,9%	40,0%	33,0%	34,0%	38,4%	-17,7%
	Patentes/Ingresos Municipales	15,5%	18,7%	14,7%	16,3%	20,5%	-21,6%

Nota: A la fecha de elaboración, la información del Municipio Mejillones para el año 2017 no estaba ingresada SINIM.
Fuente: Elaboración Propia, información del Sistema Nacional de Información Municipal, SUBDERE

1.3.2.7 Principales actividades económicas

La región de Antofagasta, representó el 10,15% de PIB del país en el año 2017, siendo la segunda región que más aporta al PIB, después de la Región Metropolitana.

El 46,7% del PIB de la región en 2016 correspondió a la minería. Adicionalmente existen sectores económicos que son considerados satélite de la minería, como la construcción (12,2% del PIB regional) y los servicios en general (transportes, comunicaciones, alojamiento u hotelería, alimentación o restaurantes, etc.). Los servicios financieros y empresariales representaron 11,5% del PIB regional, siguen en orden de importancia electricidad, gas y agua (6% del PIB), transporte y comunicaciones (5,3% del PIB) y servicios personales (5,3%).

Tocopilla

Según información del Plan de Desarrollo Comunal, la principal actividad económica es la generación de electricidad a carbón. En efecto, esta absorbe una parte importante de la fuerza laboral ocupada (4,4%). La actividad portuaria también es relevante para la comuna, vinculada principalmente a las generadoras y a la producción de nitratos.

La comuna cuenta con un puerto mecanizado de salitre y de descarga de carbón. A través del puerto se exportan los nitratos producidos en Coya Sur y cloruro de potasio granulado elaborado en el Salar de Atacama.

Mejillones

Esta comuna ha experimentado un proceso de industrialización en los últimos años de la mano de la minería. Las generadoras de energía termoeléctrica son una actividad importante de la comuna (absorbe 3,8% de la fuerza laboral ocupada), pero además tienen otras actividades como la fabricación explosivos, ácido sulfúrico, actividad portuaria y transporte ferroviario.

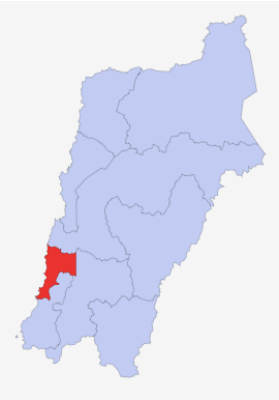
La actividad portuaria es relevante en la comuna. El Complejo Portuario Mejillones S.A. (CPM), empresa filial de Codelco, fue creado para consolidar un polo logístico y portuario en la bahía de Mejillones, que permita al norte de Chile y el Cono Sur, contar con una solución para todo tipo de cargas incorporando tecnología de última generación.

1.3.3 Comuna de Huasco, Región de Atacama

La región de Atacama cuenta con una superficie de 75.177 km^2 lo cual equivale al 3,75% del territorio nacional. Se encuentra subdividida en nueve comunas dentro de las cuales está la ciudad de Copiapó, la capital regional.

La comuna de Copiapó representa el 22,2% de la superficie regional por tanto es la segunda comuna más extensa de la región, siendo la primera, la comuna de Diego de Almagro con un 24,8% de la superficie total regional. En contraposición con lo anterior, se encuentra la comuna de Huasco que posee el 2,1% de la superficie regional, es decir ocupa 1.601 km^2.

Comuna de Huasco
Región de Atacama



1.3.3.1 Población

La región cuenta con un total de 286.168 habitantes dentro de los cuales el 49,5% son mujeres. La comuna de Huasco cuenta con un total de 10.149 habitantes (3,5% de los habitantes de la región), de los cuales el 48,3% de la comuna son mujeres.

Tabla 32: Cifras de superficie y población, Huasco y resto de comunas de la Región de Atacama

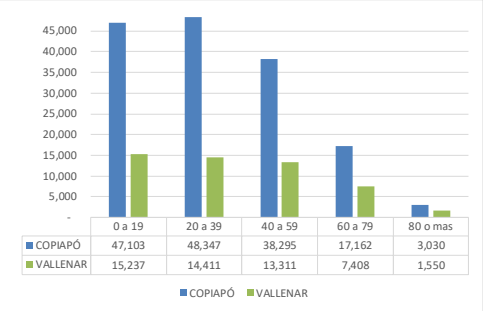
Comuna	Superficie		Hombres		Mujeres		Población total		Densidad
	Km2	%	N°	%	N°	%	N°	%	Poblacional
Alto Del Carmen	5.939	7,9%	2.925	2,0%	2.374	1,7%	5.299	1,9%	0,9
Caldera	4.667	6,2%	9.094	6,3%	8.568	6,0%	17.662	6,2%	3,8
Chañaral	5.772	7,7%	6.270	4,3%	5.949	4,2%	12.219	4,3%	2,1
Copiapó	16.681	22,2%	76.627	53,1%	77.310	54,5%	153.937	53,8%	9,2
Diego De Almagro	18.664	24,8%	7.486	5,2%	6.439	4,5%	13.925	4,9%	0,7
Freirina	3.578	4,8%	3.557	2,5%	3.484	2,5%	7.041	2,5%	2,0
Huasco	1.601	2,1%	5.243	3,6%	4.906	3,5%	10.149	3,5%	6,3
Tierra Amarilla	11.191	14,9%	7796	5,4%	6223	4,4%	14.019	4,9%	1,3
Vallenar	7.084	9,4%	25.422	17,6%	26.495	18,7%	51.917	18,1%	7,3
Región	**75.177**	**100%**	**144.420**	**100%**	**141.748**	**100%**	**286.168**	**100%**	**3,8**

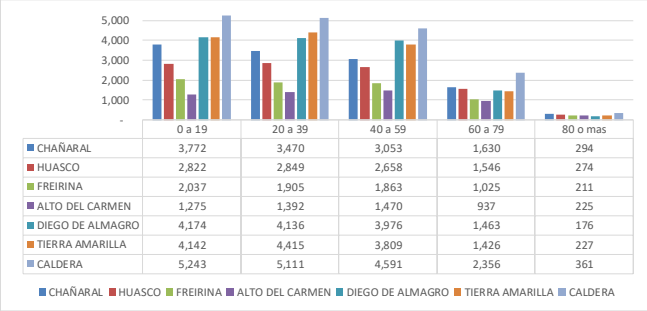
Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

El grupo etario representativo de la región es el que se sitúa entre los 0 y 19 años, en virtud de que dicho grupo posee predominio en seis de las nueve comunas. Las excepciones son las comunas de Alto del Carmen, Huasco y Copiapó quienes tienen sus mayores niveles de concentración poblacional en los rangos etarios 40 a 59 años para la primera y entre 20 y 39 años, para las últimas dos comunas antes indicadas.

Al realizar el mismo análisis, pero en esta oportunidad considerando el género, se aprecia que tanto los hombres como las mujeres, separadamente, se concentran en el rango de edades que va entre los 0 y los 59 años (81% de las mujeres y los 83% de los hombres).

Gráfico 13: Distribución de la población según rango etario, Huasco y resto de comunas de la Región de Atacama





Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

La población potencialmente activa[13] representa el 65% de la población de la región. En el caso de la comuna de Huasco, ésta representa 62,9% de la población comunal.

La población que se encuentra a 5 años de cumplir la edad de jubilación[14] representa 5,2% de la población de la región. En el caso de la comuna de Huasco, ésta representa 6,1%.

La relación de dependencia demográfica, medida como la relación entre la población en edades teóricamente inactivas y la población en edades teóricamente activas, es de 48,7% en la región. La comuna de Huasco registra una tasa de dependencia demográfica superior a la observada en la región (51,7%).

Tabla 33: Tasa de dependencia demográfica, Huasco y resto de comunas de la Región de Atacama

Comuna	0 a 14 años y 65 años o más	15 a 64 años	Total	Ratio
ALTO DEL CARMEN	1.888	3.411	5.299	55,4%
CALDERA	5.776	11.886	17.662	48,6%
CHAÑARAL	4.294	7.925	12.219	54,2%
COPIAPÓ	49.080	104.857	153.937	46,8%
DIEGO DE ALMAGRO	4.273	9.652	13.925	44,3%
FREIRINA	2.518	4.523	7.041	55,7%
HUASCO	3.458	6.691	10.149	51,7%
TIERRA AMARILLA	4.222	9.797	14.019	43,1%
VALLENAR	18.223	33.694	51.917	54,1%
Región	**93.732**	**192.436**	**286.168**	**48,7%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

1.3.3.2 Empleo

En la región de Atacama 119.177 personas declararon trabajar, de las cuales el 3,7% reside en la comuna de Huasco. La comuna registra un porcentaje de participación femenina similar al observado para la región (36,8% versus 36,6%).

[13] Considera población mayor de 15 años y menor de: 65 años, en el caso de los hombres, y 60 años en el caso de las mujeres.

[14] Considera: población entre 60 y 64 años en el caso de los hombres y población entre 55 y 59 años en el caso de las mujeres.

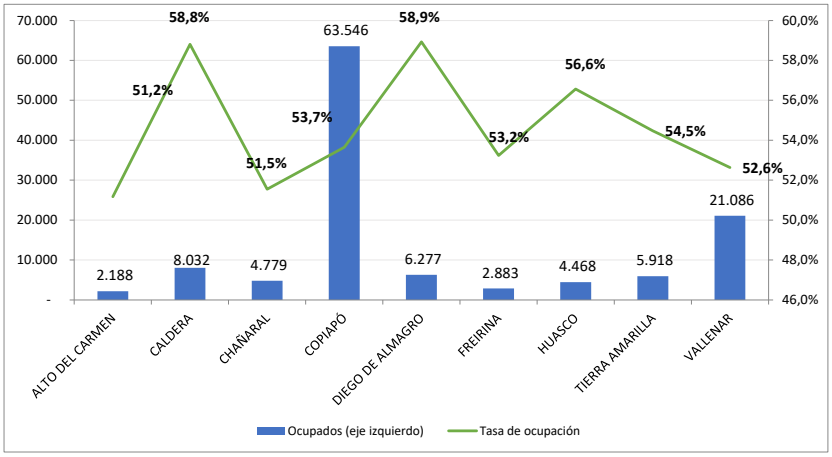
Tabla 34: Población que trabaja, Huasco y resto de comunas de la Región de Atacama

Comuna	GENERO						Total que trabaja	
	HOMBRES			MUJERES				
	N°	% de Región	% de Total	N°	% de Región	% de Total	N°	%
ALTO DEL CARMEN	1.570	2,1%	71,8%	618	1,4%	28,2%	2.188	1,8%
CALDERA	5.058	6,7%	63,0%	2.974	6,8%	37,0%	8.032	6,7%
CHAÑARAL	3.161	4,2%	66,1%	1.618	3,7%	33,9%	4.779	4,0%
COPIAPÓ	39.629	52,5%	62,4%	23.917	54,8%	37,6%	63.546	53,3%
DIEGO DE ALMAGRO	4.383	5,8%	69,8%	1.894	4,3%	30,2%	6.277	5,3%
FREIRINA	1.888	2,5%	65,5%	995	2,3%	34,5%	2.883	2,4%
HUASCO	2.826	3,7%	63,2%	1.642	3,8%	36,8%	4.468	3,7%
TIERRA AMARILLA	4.451	5,9%	75,2%	1.467	3,4%	24,8%	5.918	5,0%
VALLENAR	12.584	16,7%	59,7%	8.502	19,5%	40,3%	21.086	17,7%
Región	**75.550**	**100,0%**	**63,4%**	**43.627**	**100,0%**	**36,6%**	**119.177**	**100,0%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

La tasa de ocupación alcanzó 54% en la región, según datos del Censo 2017. En la comuna de Huasco, se registra una tasa de ocupación superior a la observada para la región (56,6%). La tasa de ocupación de Huasco es similar a la observada para el país en el Censo (56,4%).

Gráfico 14: Ocupados y tasa de ocupación, Huasco y comunas de la Región de Atacama



Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

La edad promedio del grupo que trabaja en la comuna de Huasco es 43 años, superior al promedio de la región (42,2). La comuna registra 11,4 años de escolaridad en la población que trabaja; el porcentaje de las personas que trabajan que tiene entre 15 y 17 años de escolaridad (18,1%) y más de 18 años de escolaridad (0,4%), es bastante bajo e inferior al observado para la región, incluso comparado con otras regiones del norte como Tarapacá y Antofagasta. Debe considerarse que la educación formal obligatoria en Chile comprende 13 años (preescolar, básica y media).

Tabla 35: Edad promedio y Años de Escolaridad de las personas que trabajan, Huasco y comunas de Atacama

Comuna	Edad Promedio	Años de Escolaridad	Porcentaje de los que trabajan que tienen:	
			Entre 15 y 17 años de escolaridad	Más de 18 años de escolaridad
ALTO DEL CARMEN	44,3	10,4	12,5%	0,6%
CALDERA	42,7	11,3	15,7%	0,7%
CHAÑARAL	42,0	11,5	16,2%	0,3%
COPIAPÓ	41,1	12,4	27,4%	1,5%
DIEGO DE ALMAGRO	42,5	12,3	23,4%	1,2%
FREIRINA	43,0	10,4	10,4%	0,6%
HUASCO	43,0	11,4	18,1%	0,4%
TIERRA AMARILLA	41,1	10,6	10,8%	0,4%
VALLENAR	42,5	11,6	18,3%	0,9%
Región	**42,2**	**11,5**	**22,5%**	**1,1%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Según el sector en que trabajan, se observa que la mayoría de personas de Huasco (61,3%) trabaja en el Sector Terceario o de servicios, aunque el porcentaje es inferior a lo observado para la región.

Tabla 36: Sector en que trabajan las personas, Iquique y resto de las comunas de Tarapacá

Comuna	Sector								Total
	Ignorado		Primario		Secundario		Terciario		
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
ALTO DEL CARMEN	384	100,0%	794	3,3%	66	1,4%	944	1,2%	**2.188**
CALDERA	1.455	100,0%	1.212	5,0%	384	8,1%	4.981	6,3%	**8.032**
CHAÑARAL	210	100,0%	1.239	5,1%	138	2,9%	3.192	4,1%	**4.779**
COPIAPÓ	3.898	100,0%	11.771	48,8%	2.382	50,2%	45.495	57,8%	**63.546**
DIEGO DE ALMAGRO	354	100,0%	2.327	9,6%	157	3,3%	3.439	4,4%	**6.277**
FREIRINA	454	100,0%	605	2,5%	167	3,5%	1.657	2,1%	**2.883**
HUASCO	925	100,0%	544	2,3%	262	5,5%	2.737	3,5%	**4.468**
TIERRA AMARILLA	483	100,0%	2.904	12,0%	144	3,0%	2.387	3,0%	**5.918**
VALLENAR	3.435	100,0%	2.722	11,3%	1.046	22,0%	13.883	17,6%	**21.086**
Grand Total	**11.598**	**100,0%**	**24.118**	**100,0%**	**4.746**	**100,0%**	**78.715**	**100,0%**	**119.177**
% Sectorial Regional	9,7%		20,2%		4,0%		66,0%		100,0%
% Sectorial Huasco	20,7%		12,2%		5,9%		61,3%		100,0%

Nota: Censo 2017 sólo entrega esta apertura. Sector primario: actividades extractivas; sector secundario: industria; sector terciario: servicios. Sector ignorado personas que no responden o no conocen el sector en que trabajan.

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Según cifras de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE)[15], la tasa de desocupación de la Región de Atacama alcanzó 5,9% en el último trimestre de 2017, inferior a la tasa de desocupación

[15] La ENE no tiene representatividad comunal, por lo que se muestran las tasas de desocupación de la Región.

registrada en el país (6,0%). Las mujeres registran una tasa de desocupación de 8% que es superior a la registrada por este mismo grupo en el país (6,8%).

La Encuesta CASEN en el año 2015, muestra información de los hogares con relación a su situación de desocupación, protección social o jubilación. Si bien, no existe información para la comuna de Huasco, se muestra como referencia, la información para las comunas de la región que tienen representatividad.

En la región de Tarapacá el 12,3% de los hogares tiene personas de 18 años o más que no se encuentran ocupadas. Los hogares con personas ocupadas que carecen de seguridad social representan el 29,9% y los hogares con adultos mayores que no reciben pensión 8,3%.

Tabla 37: Porcentaje de hogares carentes en ocupación, seguridad social y jubilación, región de Atacama

Comuna	Hogares con personas de 18 años o más que no se encuentran ocupados	Hogares con personas ocupadas que carecen de seguridad social	Hogares con adultos mayores que no reciben pensión
CHAÑARAL	11,8%	29,6%	8,1%
COPIAPÓ	13,9%	34,6%	8,3%
VALLENAR	14,2%	28,7%	11,1%
Región	**12,3%**	**29,9%**	**8,3%**

Nota: Se muestran comunas que tienen representatividad estadística.
Fuente: Elaboración Propia, información CASEN 2015

1.3.3.3 Nivel educacional

Luego de agrupar los distintos niveles educacionales en tres categorías: Escolar, Técnico, Universitario, se observa que la población de Huasco registra 22% de población con nivel técnico y 8,6% con nivel Universitario, lo cual es inferior a lo registrado en la región de Atacama en que las dos categorías agregadas suman 33,5% del total. La mayor parte de la población (62,6%) registra como máximo nivel alcanzado el nivel Escolar (básica y/o media). Este último porcentaje es superior al observado para la región (59,6%).

Tabla 38: Población según nivel educación más alto alcanzado, por comuna

Nivel	ALTO CARMEN		CALDERA		CHAÑARAL		COPIAPÓ		DIEGO DE ALMAGRO	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	3.339	63,0%	11.431	64,7%	7.676	62,8%	89.050	57,8%	8.271	59,4%
Técnico	1.067	20,1%	3.356	19,0%	2.876	23,5%	31.154	20,2%	3.281	23,6%
Universitario	296	5,6%	1.630	9,2%	911	7,5%	23.994	15,6%	1.605	11,5%
Otros	597	11,3%	1.245	7,0%	756	6,2%	9.739	6,3%	768	5,5%
Totales	**5.299**	**100%**	**17.662**	**100%**	**12.219**	**100%**	**153.937**	**100%**	**13.925**	**100%**

Nivel	FREIRINA		HUASCO		TIERRA AMARILLA		VALLENAR		TOTAL	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	4.631	65,8%	6.352	62,6%	9.337	66,6%	30.591	58,9%	170.678	59,6%
Técnico	1.423	20,2%	2.228	22,0%	3.029	21,6%	12.499	24,1%	60.913	21,3%
Universitario	352	5,0%	873	8,6%	760	5,4%	4.632	8,9%	35.053	12,2%
Otros	635	9,0%	696	6,9%	893	6,4%	4.195	8,1%	19.524	6,8%
Totales	**7.041**	**100%**	**10.149**	**100%**	**14.019**	**100%**	**51.917**	**100%**	**286.168**	**100%**

Nota: Otros incluye nivel ignorado y educación diferencial
Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

La asistencia a educación formal, medida como la proporción de personas en edad escolar (entre 6 y 18 años) que asisten a establecimientos de enseñanza, alcanzó 84,8% en Huasco, superior a lo observado para la región (82,1%).

El porcentaje de personas que ingresa a la Educación Superior fue 21% en Huasco, inferior a lo observado a nivel regional (27%). En tanto, el porcentaje de este grupo que terminó algún nivel de educación superior alcanza 80%, superior al 73% observado para la región.

Tabla 39: Ingreso a Educación Superior y Educación Superior Terminada, Huasco y resto de comunas de Atacama

Comuna	Ingreso a Educación Superior	Educación Superior Terminada
ALTO DEL CARMEN	12%	83%
CALDERA	23%	76%
CHAÑARAL	18%	75%
COPIAPÓ	33%	71%
DIEGO DE ALMAGRO	27%	79%
FREIRINA	13%	80%
HUASCO	21%	80%
TIERRA AMARILLA	14%	68%
VALLENAR	20%	82%
Región	**27%**	**73%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Cabe indicar que, en la comuna, el número de establecimientos de educación municipal rurales y urbanos asciende a 6 frente a los 5.204 existentes en el país. La cobertura en educación municipal es de 74,64% versus 53,71% de cobertura en el país.

1.3.3.4 Hogares y vivienda

En la comuna de Huasco existen 3.399 hogares y 6.201 viviendas. La comuna registra el 3,8% de los hogares de la región.

El tamaño promedio del hogar (2,9 personas) es levemente inferior observado a nivel regional. En el 1% de las viviendas habita más de un hogar y 8% de las viviendas registra algún nivel de hacinamiento (similar a lo observado para la región).

Los hogares con mujeres jefas de hogar representan 40%, levemente inferior al 41% observado para la región.

Tabla 40: Hogares y viviendas, principales indicadores

Comuna	N° Hogares	Tamaño promedio del hogar	Jefas de hogar	N° Viviendas	Viviendas con más de un hogar (%)	Hacinamiento (%)
ALTO DEL CARMEN	1.772	2,7	36%	2.903	1%	8%
CALDERA	5.821	3	40%	15.612	2%	8%
CHAÑARAL	3.752	3,1	47%	6.122	1%	10%
COPIAPÓ	46.895	3,2	39%	55.453	2%	8%
DIEGO DE ALMAGRO	4.595	3,8	41%	6.812	1%	10%
FREIRINA	2.326	3	42%	3.498	2%	9%
HUASCO	3.399	2,9	40%	6.201	1%	8%
TIERRA AMARILLA	3.903	3,2	41%	4.705	2%	14%
VALLENAR	16.243	3,1	45%	19.339	2%	7%
Región	**88.706**	**3,1**	**41%**	**120.645**	**2%**	**8%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Por otra parte, el 28% de los hogares regionales se reconoce como descendiente de pueblos originarios y el 5% de los hogares comprende a migrantes. La comuna de Huasco se concentra el 3,3% de los hogares descendientes de pueblos originarios (816 hogares). En el caso de los hogares con migrantes, la comuna de Huasco concentra el 2,3% de ellos (102 hogares).

Las viviendas conectadas a red pública de agua potable en Huasco, representaron 85,4% del total, inferior al 91,2% observado en la región. Existen comunas como Freirina y Tierra Amarilla con niveles más bajos de provisión de este servicio. Según el Índice de Materialidad de las viviendas calculado por el INE con datos del Censo, en Huasco 93,7% de las viviendas tiene una materialidad aceptable o recuperable, con lo cual 6,3% de las viviendas se consideran irrecuperables.

Tabla 41: Viviendas según Índice de Materialidad y conexión a la Red Pública de Agua

Comuna	% de Viviendas según Índice de Materialidad			% de Viviendas con Agua de Red Pública
	ACEPTABLE (a)	RECUPERABLE (b)	(a+b)	
ALTO DEL CARMEN	34,1%	52,7%	86,8%	80,1%
CALDERA	72,5%	23,0%	95,6%	84,9%
CHAÑARAL	76,8%	18,2%	95,0%	90,4%
COPIAPÓ	79,9%	16,5%	96,4%	94,9%
DIEGO DE ALMAGRO	78,9%	16,9%	95,8%	90,9%
FREIRINA	59,5%	33,2%	92,8%	74,8%
HUASCO	68,6%	25,1%	93,7%	85,4%
TIERRA AMARILLA	57,6%	38,1%	95,7%	76,2%
VALLENAR	69,7%	25,0%	94,7%	91,7%
Región	**74,5%**	**21,0%**	**95,5%**	**91,2%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

1.3.3.5 Ingreso autónomo del hogar y nivel de pobreza

El ingreso autónomo mensual del hogar en 2015 en la región de Atacama alcanzó 845 mil pesos (equivalente a 1.292 dólares[16]), superando en 2% al registrado a nivel país (832 mil pesos). Si bien, no existe información en la Encuesta CASEN para la comuna de Huasco, en el cuadro a continuación se muestra como referencia, la información para las comunas de la región que tienen representatividad e información de la región.

De las tres comunas que se muestran en la tabla, sólo Copiapó (en donde se ubica la capital regional) supera el ingreso autónomo promedio regional

Las personas que se encuentran en situación de pobreza multidimensional representan 26,3%, bastante por sobre lo observado para el país 20,9%. En las comunas de Chañaral y Copiapó, el indicador de pobreza es más alto que el regional

Tabla 42: Ingreso autónomo mensual del hogar en pesos y porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional, según CASEN 2015

Comuna	Promedio del ingreso autónomo mensual del hogar (pesos)	Porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional
CHAÑARAL	745.801	27,3
COPIAPÓ	959.721	27,8
VALLENAR	624.263	19,0
Promedio entre Comunas	**776.595**	**24,7**
Región	**845.320**	**26,3**

Nota: Se muestran comunas que tienen representatividad estadística.
Fuente: Elaboración Propia, información CASEN 2015

1.3.3.6 Finanzas Municipales

Según la información publicada por la Subsecretaria de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) en el Sistema de Información Municipal (SINIM), los ingresos municipales de la comuna de Huasco alcanzaron 3.634 millones de pesos en 2017, equivalentes a 5,6 millones de dólares. Considerando los ingresos y gastos devengados, en 2016 la municipalidad tuvo

[16] Tipo de cambio promedio observado en 2015: 654,5 pesos por dólar.

un superávit equivalente a 4,4% de los ingresos, situación que se revierte en 2017 generando una pérdida equivalente al 6,5% de los ingresos percibidos.

Tabla 43: Evolución Presupuestaria General de la Comuna de Huasco 2016 – 2017, cifras en millones de pesos

AÑO	MUNICIPALES			EDUCACION			SALUD		
	INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS	INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS	INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS
2016	3.724	3.559	165	4.126	3.719	406	835	85	749
	100,0%	95,6%	4,4%	100,0%	90,2%	9,8%	100,0%	10,2%	89,8%
2017	3.634	3.871	(237)	4.220	4.252	(32)	970	972	(1)
	100,0%	106,5%	-6,5%	100,0%	100,8%	-0,8%	100,0%	100,1%	-0,1%
Var. Anual	-2,4%	8,7%	-243,4%	2,3%	14,3%	-108,0%	16,2%	1039,4%	-100,2%
	(90)	311	(401)	94	533	(439)	136	886	(751)

Fuente: Elaboración Propia, información del Sistema Nacional de Información Municipal, SUBDERE

La dependencia del Fondo Común Municipal (FCM), medida como el porcentaje que representan los aportes del FCM sobre los ingresos propios, es de 40% en promedio entre 2015 y 2017 con una evolución que registra una importante tendencia al crecimiento en participación. En 2017, 29,9% de los ingresos municipales totales provinieron de la redistribución de ingresos de otras comunas que se realiza a través del FCM.

Las patentes comerciales representan 22,7% de los ingresos municipales en promedio del período.

Tabla 44: Indicadores, Municipio de Huasco 2015 a 2017

Ratio de Gestión	Huasco			Promedio	Variación (año anterior)	
	2015	2016	2017		2016	2017
Dependencia del fondo comun municipal (Aporte FCM/Ingresos Propios)	39,3%	36,6%	44,1%	40,0%	-6,8%	20,5%
Aporte FCM/Ingresos Municipales	31,3%	28,5%	29,9%	29,9%	-8,8%	4,7%
Aporte FCM/(Ingresos Municipales-transferencias)	31,9%	29,3%	31,3%	30,8%	-8,1%	6,9%
Patentes/Ingresos Municipales	23,1%	22,8%	22,1%	22,7%	-1,4%	-2,9%

Fuente: Elaboración Propia, información del Sistema Nacional de Información Municipal, SUBDERE

1.3.3.7 Principales actividades económicas

La región de Atacama representó 2,4% del PIB del país en el año 2017. La principal actividad de la región es la minería, que representó 27,7% del PIB regional en 2016. Siguen en orden de importancia los servicios financieros y empresariales (15,5%), la construcción (15,4%), el sector electricidad, gas y agua (9,6%) y los servicios personales (7,1%).

Existen también actividades económicas que se sustentan con el clima regional como la agricultura de exportación (vides) y el turismo.

En los últimos años se han desarrollado en la región proyectos de energía no convencionales: parques eólicos y plantas de concentración solar.

En Huasco, la principal actividad es la minería de hierro y la producción de aglomerados de minerales de hierro. El auge minero a mediados del siglo veinte generó un desarrollo comercial y económico que permitió la instalación de empresas navieras y el desarrollo de la actividad portuaria.

La actividad de generación de energía termoeléctrica es importante en la comuna, absorbiendo cerca del 7% de la ocupación.

A lo largo el valle de Huasco también se desarrolla la agricultura y en el borde costero la pesca. Destaca la producción de aceite de oliva y aceitunas del valle de Huasco, reconocidas en el país y a nivel internacional.

1.3.4 Comuna de Puchuncaví, Región de Valparaíso

La región de Valparaíso cuenta con una superficie de 16.402 km2 que equivale 0,82% del territorio nacional. Se encuentra subdividida en treinta y ocho comunas (38) dentro de las cuales está la capital regional, que es la ciudad de Valparaíso.

La comuna de Puchuncaví representa el 1,8% de la superficie regional (300 km^2), el promedio de superficie de las comunas en la región es de 432 km^2.

La comuna de Puchuncaví ocupa el lugar veintidós en tamaño de comunas (orden de menor a mayor tamaño), siendo las comunas de Quilpué, Casablanca, La Ligua, Los Andes, San Esteban, Cabildo, Putaendo y Petorca, en donde se concentra el 59,2% de la superficie regional y por tanto, las comunas que poseen mayor superficie.

Comuna de Puchuncaví
Región de Valparaíso

1.3.4.1 Población

La Región de Valparaíso cuenta tiene 1.815.902 habitantes dentro de los cuales el 51,5% son mujeres. La comuna de Puchuncaví tiene un total de 18.546 habitantes, que representan el 1,0% de los habitantes de la región, de los cuales el 49,5% son mujeres.

Tabla 45: Cifras de superficie y población, Puchuncaví y resto de comunas de la Región de Valparaíso

Comuna	Superficie		Hombres		Mujeres		Total Habitantes		Densidad
	Km2	%	N°	%	N°	%	N°	%	Poblacional
El Quisco	51	0,3%	7.826	0,9%	8.129	0,9%	15.955	0,9%	312,84
Calera	61	0,4%	24.462	2,8%	26.092	2,8%	50.554	2,8%	828,75
Concón	76	0,5%	20.321	2,3%	21.831	2,3%	42.152	2,3%	554,63
La Cruz	78	0,5%	10.656	1,2%	11.442	1,2%	22.098	1,2%	283,31
Villa Alemana	97	0,6%	59.756	6,8%	66.792	7,1%	126.548	7,0%	1.304,62
El Tabo	99	0,6%	6.682	0,8%	6.604	0,7%	13.286	0,7%	134,20
Panquehue	122	0,7%	3.677	0,4%	3.596	0,4%	7.273	0,4%	59,61
Viña Del Mar	122	0,7%	158.669	18,0%	175.579	18,8%	334.248	18,4%	2.739,74
Rinconada	123	0,7%	5.134	0,6%	5.073	0,5%	10.207	0,6%	82,98
Juan Fernández	148	0,9%	499	0,1%	427	0,0%	926	0,1%	6,26
Quintero	148	0,9%	15.834	1,8%	16.089	1,7%	31.923	1,8%	215,70
Isla De Pascua	164	1,0%	3.819	0,4%	3.931	0,4%	7.750	0,4%	47,26
Papudo	166	1,0%	3.341	0,4%	3.015	0,3%	6.356	0,4%	38,29
Santa María	166	1,0%	7.586	0,9%	7.655	0,8%	15.241	0,8%	91,81
Algarrobo	176	1,1%	6.734	0,8%	7.083	0,8%	13.817	0,8%	78,51
San Felipe	186	1,1%	37.219	4,2%	39.625	4,2%	76.844	4,2%	413,14
Olmué	232	1,4%	8.597	1,0%	8.919	1,0%	17.516	1,0%	75,50
Cartagena	246	1,5%	11.265	1,3%	11.473	1,2%	22.738	1,3%	92,43
Hijuelas	267	1,6%	9.037	1,0%	8.951	1,0%	17.988	1,0%	67,37
Zapallar	288	1,8%	3.704	0,4%	3.635	0,4%	7.339	0,4%	25,48
Limache	294	1,8%	22.353	2,5%	23.768	2,5%	46.121	2,5%	156,87
Puchuncaví	300	1,8%	9.358	1,1%	9.188	1,0%	18.546	1,0%	61,82
Quillota	302	1,8%	43.537	4,9%	46.980	5,0%	90.517	5,0%	299,73
Calle Larga	322	2,0%	7.328	0,8%	7.504	0,8%	14.832	0,8%	46,06
Llaillay	349	2,1%	12.216	1,4%	12.392	1,3%	24.608	1,4%	70,51
Catemu	362	2,2%	6.982	0,8%	7.016	0,7%	13.998	0,8%	38,67
Valparaíso	402	2,5%	144.945	16,5%	151.710	16,2%	296.655	16,3%	737,95
Nogales	405	2,5%	10.799	1,2%	11.321	1,2%	22.120	1,2%	54,62
San Antonio	405	2,5%	44.713	5,1%	46.637	5,0%	91.350	5,0%	225,56
Santo Domingo	536	3,3%	5.428	0,6%	5.472	0,6%	10.900	0,6%	20,34
Quilpué	537	3,3%	71.746	8,2%	79.962	8,5%	151.708	8,4%	282,51
Casablanca	953	5,8%	13.346	1,5%	13.521	1,4%	26.867	1,5%	28,19
La Ligua	1.163	7,1%	17.340	2,0%	18.050	1,9%	35.390	1,9%	30,43
Los Andes	1.248	7,6%	33.289	3,8%	33.419	3,6%	66.708	3,7%	53,45
San Esteban	1.362	8,3%	9.303	1,1%	9.552	1,0%	18.855	1,0%	13,84
Cabildo	1.455	8,9%	9.467	1,1%	9.921	1,1%	19.388	1,1%	13,33
Putaendo	1.474	9,0%	8.358	0,9%	8.396	0,9%	16.754	0,9%	11,37
Petorca	1.517	9,2%	4.889	0,6%	4.937	0,5%	9.826	0,5%	6,48
Región	**16.402**	**100%**	**880.215**	**100%**	**935.687**	**100%**	**1.815.902**	**100%**	**110,71**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

El grupo etario más representativo de la región está entre los 20 y los 39 años, comportamiento que es equivalente en veinte de las treinta y ocho comunas de la región. Específicamente de los cinco rangos etarios construidos, la comuna de Puchuncaví concentra el 80% de la población de la comuna entre los. 0 y los 59 años

Considerando el género, tanto hombres como mujeres, separadamente, se concentran en el rango de edad que va entre los 0 y los 59 años en virtud (83,0% y 79,4% respectivamente).

Tabla 46: Distribución de la población según rango etario, Puchuncaví y resto de comunas de la Región de Valparaíso

Rango Edad	0 a 19		20 a 39		40 a 59		60 a 79		80 o mas		Total						
	A		B		C		D		E		T	A/T	B/T	C/T	D/T	E/T
ALGARROBO	3.217	0,7%	3.382	0,6%	3.672	0,8%	3.002	1,1%	544	0,9%	**13.817**	23,3%	24,5%	26,6%	21,7%	3,9%
CABILDO	5.601	1,2%	5.192	1,0%	5.157	1,1%	2.883	1,0%	555	0,9%	**19.388**	28,9%	26,8%	26,6%	14,9%	2,9%
CALERA	14.222	3,0%	14.140	2,7%	12.858	2,8%	7.794	2,8%	1.540	2,5%	**50.554**	28,1%	28,0%	25,4%	15,4%	3,0%
CALLE LARGA	4.376	0,9%	4.269	0,8%	3.862	0,8%	1.939	0,7%	386	0,6%	**14.832**	29,5%	28,8%	26,0%	13,1%	2,6%
CARTAGENA	6.020	1,3%	5.737	1,1%	5.831	1,3%	4.339	1,5%	811	1,3%	**22.738**	26,5%	25,2%	25,6%	19,1%	3,6%
CASABLANCA	7.296	1,5%	7.733	1,5%	7.338	1,6%	3.684	1,3%	816	1,3%	**26.867**	27,2%	28,8%	27,3%	13,7%	3,0%
CATEMU	3.870	0,8%	3.907	0,7%	3.662	0,8%	2.134	0,8%	425	0,7%	**13.998**	27,6%	27,9%	26,2%	15,2%	3,0%
CONCÓN	11.472	2,4%	12.029	2,3%	11.596	2,5%	5.956	2,1%	1.099	1,8%	**42.152**	27,2%	28,5%	27,5%	14,1%	2,6%
EL QUISCO	3.751	0,8%	3.717	0,7%	4.104	0,9%	3.634	1,3%	749	1,2%	**15.955**	23,5%	23,3%	25,7%	22,8%	4,7%
EL TABO	2.967	0,6%	3.095	0,6%	3.526	0,8%	3.144	1,1%	554	0,9%	**13.286**	22,3%	23,3%	26,5%	23,7%	4,2%
HIJUELAS	4.996	1,0%	5.053	0,9%	4.925	1,1%	2.533	0,9%	481	0,8%	**17.988**	27,8%	28,1%	27,4%	14,1%	2,7%
ISLA DE PASCUA	2.064	0,4%	2.906	0,5%	1.982	0,4%	746	0,3%	52	0,1%	**7.750**	26,6%	37,5%	25,6%	9,6%	0,7%
JUAN FERNÁNDEZ	235	0,0%	311	0,1%	244	0,1%	122	0,0%	14	0,0%	**926**	25,4%	33,6%	26,3%	13,2%	1,5%
LA CRUZ	6.607	1,4%	6.928	1,3%	5.364	1,2%	2.670	1,0%	529	0,9%	**22.098**	29,9%	31,4%	24,3%	12,1%	2,4%
LA LIGUA	9.368	2,0%	9.388	1,8%	9.945	2,1%	5.594	2,0%	1.095	1,8%	**35.390**	26,5%	26,5%	28,1%	15,8%	3,1%
LIMACHE	12.695	2,7%	12.719	2,4%	12.005	2,6%	7.107	2,5%	1.595	2,6%	**46.121**	27,5%	27,6%	26,0%	15,4%	3,5%
LLAILLAY	6.924	1,5%	6.889	1,3%	6.474	1,4%	3.576	1,3%	745	1,2%	**24.608**	28,1%	28,0%	26,3%	14,5%	3,0%
LOS ANDES	18.154	3,8%	19.534	3,7%	17.559	3,8%	9.618	3,4%	1.843	3,0%	**66.708**	27,2%	29,3%	26,3%	14,4%	2,8%
NOGALES	6.337	1,3%	5.854	1,1%	5.867	1,3%	3.378	1,2%	684	1,1%	**22.120**	28,6%	26,5%	26,5%	15,3%	3,1%
OLMUÉ	4.518	0,9%	4.698	0,9%	4.502	1,0%	3.168	1,1%	630	1,0%	**17.516**	25,8%	26,8%	25,7%	18,1%	3,6%
PANQUEHUE	2.047	0,4%	2.012	0,4%	1.956	0,4%	1.084	0,4%	174	0,3%	**7.273**	28,1%	27,7%	26,9%	14,9%	2,4%
PAPUDO	1.860	0,4%	1.695	0,3%	1.691	0,4%	934	0,3%	176	0,3%	**6.356**	29,3%	26,7%	26,6%	14,7%	2,8%
PETORCA	2.453	0,5%	2.626	0,5%	2.719	0,6%	1.673	0,6%	355	0,6%	**9.826**	25,0%	26,7%	27,7%	17,0%	3,6%
PUCHUNCAVÍ	4.851	1,0%	5.007	0,9%	4.975	1,1%	3.100	1,1%	613	1,0%	**18.546**	26,2%	27,0%	26,8%	16,7%	3,3%
PUTAENDO	4.458	0,9%	4.423	0,8%	4.507	1,0%	2.721	1,0%	645	1,0%	**16.754**	26,6%	26,4%	26,9%	16,2%	3,8%
QUILLOTA	24.657	5,2%	26.114	4,9%	22.953	4,9%	13.719	4,9%	3.074	5,0%	**90.517**	27,2%	28,8%	25,4%	15,2%	3,4%
QUILPUÉ	38.780	8,1%	42.589	8,0%	39.892	8,6%	24.677	8,8%	5.770	9,3%	**151.708**	25,6%	28,1%	26,3%	16,3%	3,8%
QUINTERO	8.944	1,9%	8.795	1,7%	8.297	1,8%	4.949	1,8%	938	1,5%	**31.923**	28,0%	27,6%	26,0%	15,5%	2,9%
RINCONADA	3.033	0,6%	2.910	0,5%	2.695	0,6%	1.328	0,5%	241	0,4%	**10.207**	29,7%	28,5%	26,4%	13,0%	2,4%
SAN ANTONIO	24.835	5,2%	25.575	4,8%	24.469	5,3%	13.744	4,9%	2.727	4,4%	**91.350**	27,2%	28,0%	26,8%	15,0%	3,0%
SAN ESTEBAN	5.374	1,1%	5.211	1,0%	5.113	1,1%	2.641	0,9%	516	0,8%	**18.855**	28,5%	27,6%	27,1%	14,0%	2,7%
SAN FELIPE	21.698	4,6%	23.039	4,3%	19.428	4,2%	10.480	3,7%	2.199	3,6%	**76.844**	28,2%	30,0%	25,3%	13,6%	2,9%
SANTA MARÍA	4.229	0,9%	4.321	0,8%	4.018	0,9%	2.241	0,8%	432	0,7%	**15.241**	27,7%	28,4%	26,4%	14,7%	2,8%
SANTO DOMINGO	2.877	0,6%	2.779	0,5%	3.170	0,7%	1.732	0,6%	342	0,6%	**10.900**	26,4%	25,5%	29,1%	15,9%	3,1%
VALPARAÍSO	74.708	15,7%	93.975	17,7%	73.154	15,7%	44.822	16,0%	9.996	16,2%	**296.655**	25,2%	31,7%	24,7%	15,1%	3,4%
VILLA ALEMANA	34.723	7,3%	36.027	6,8%	32.852	7,1%	18.669	6,7%	4.277	6,9%	**126.548**	27,4%	28,5%	26,0%	14,8%	3,4%
VIÑA DEL MAR	80.131	16,8%	105.654	19,9%	81.083	17,4%	53.497	19,1%	13.883	22,5%	**334.248**	24,0%	31,6%	24,3%	16,0%	4,2%
ZAPALLAR	1.777	0,4%	2.007	0,4%	2.057	0,4%	1.252	0,4%	246	0,4%	**7.339**	24,2%	27,3%	28,0%	17,1%	3,4%
Totales	**476.125**	**100%**	**532.240**	**100%**	**465.502**	**100%**	**280.284**	**100%**	**61.751**	**100%**	**1.815.902**	**26,2%**	**29,3%**	**25,6%**	**15,4%**	**3,4%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

La población potencialmente activa[17] representa el 64,5% de la población de la región. En el caso de la comuna de Puchuncaví, ésta representa 62,8% de la población comunal.

La población que se encuentra a 5 años de cumplir la edad de jubilación[18] representa 5,8% de la población de la región. En el caso de la comuna de Puchuncaví, ésta representa 6,1%.

La relación de dependencia demográfica, medida como la relación entre la población en edades teóricamente inactivas y la población en edades teóricamente activas, es de 48,5% en la región. La comuna de Puchuncaví registra una tasa de dependencia demográfica superior a la observada en la región (52%).

[17] Considera población mayor de 15 años y menor de: 65 años, en el caso de los hombres, y 60 años en el caso de las mujeres.

[18] Considera: población entre 60 y 64 años en el caso de los hombres y población entre 55 y 59 años en el caso de las mujeres.

Tabla 47: Tasa de dependencia demográfica, Puchuncaví y resto de comunas de la Región de Valparaíso

Comuna	0 a 14 años y 65 años en Adelante	15 a 64 años	Total	Ratio
ALGARROBO	5.095	8.722	**13.817**	**58,4%**
CABILDO	6.697	12.691	**19.388**	**52,8%**
CALERA	17.009	33.545	**50.554**	**50,7%**
CALLE LARGA	5.039	9.793	**14.832**	**51,5%**
CARTAGENA	8.387	14.351	**22.738**	**58,4%**
CASABLANCA	8.650	18.217	**26.867**	**47,5%**
CATEMU	4.790	9.208	**13.998**	**52,0%**
CONCÓN	13.099	29.053	**42.152**	**45,1%**
EL QUISCO	6.205	9.750	**15.955**	**63,6%**
EL TABO	5.050	8.236	**13.286**	**61,3%**
HIJUELAS	5.843	12.145	**17.988**	**48,1%**
ISLA DE PASCUA	2.117	5.633	**7.750**	**37,6%**
JUAN FERNÁNDEZ	271	655	**926**	**41,4%**
LA CRUZ	7.333	14.765	**22.098**	**49,7%**
LA LIGUA	11.947	23.443	**35.390**	**51,0%**
LIMACHE	15.822	30.299	**46.121**	**52,2%**
LLAILLAY	8.327	16.281	**24.608**	**51,1%**
LOS ANDES	21.294	45.414	**66.708**	**46,9%**
NOGALES	7.582	14.538	**22.120**	**52,2%**
OLMUÉ	6.111	11.405	**17.516**	**53,6%**
PANQUEHUE	2.416	4.857	**7.273**	**49,7%**
PAPUDO	1.891	4.465	**6.356**	**42,4%**
PETORCA	3.348	6.478	**9.826**	**51,7%**
PUCHUNCAVÍ	6.360	12.186	**18.546**	**52,2%**
PUTAENDO	5.820	10.934	**16.754**	**53,2%**
QUILLOTA	30.122	60.395	**90.517**	**49,9%**
QUILPUÉ	50.154	101.554	**151.708**	**49,4%**
QUINTERO	10.882	21.041	**31.923**	**51,7%**
RINCONADA	3.479	6.728	**10.207**	**51,7%**
SAN ANTONIO	30.295	61.055	**91.350**	**49,6%**
SAN ESTEBAN	6.359	12.496	**18.855**	**50,9%**
SAN FELIPE	25.370	51.474	**76.844**	**49,3%**
SANTA MARÍA	5.058	10.183	**15.241**	**49,7%**
SANTO DOMINGO	3.684	7.216	**10.900**	**51,1%**
VALPARAÍSO	92.321	204.334	**296.655**	**45,2%**
VILLA ALEMANA	41.796	84.752	**126.548**	**49,3%**
VIÑA DEL MAR	104.814	229.434	**334.248**	**45,7%**
ZAPALLAR	2.407	4.932	**7.339**	**48,8%**
Región	**593.244**	**1.222.658**	**1.815.902**	**48,5%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

1.3.4.2 Empleo

En la región de Valparaíso 795.807 personas declararon trabajar, de las cuales el 1% reside en la comuna de Puchuncaví. La comuna registra un porcentaje de participación femenina en el empleo de 38,2%, inferior al 41,8% que se registra en la región.

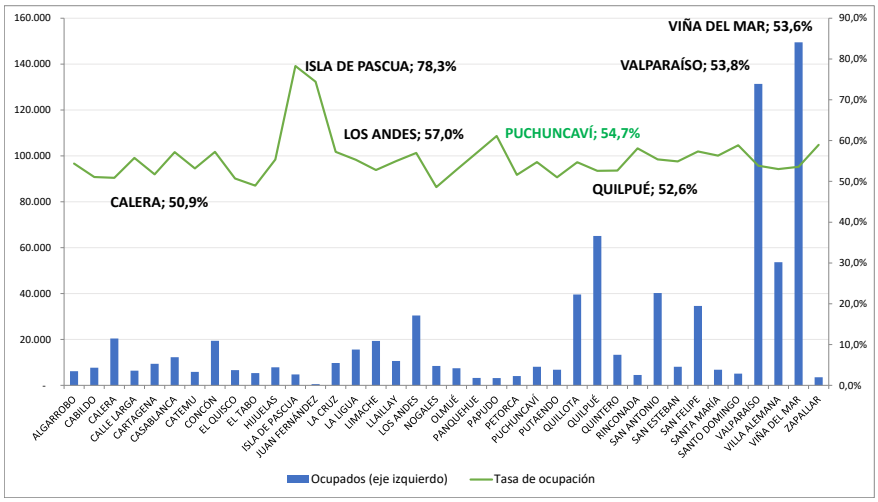
Tabla 48: Población que trabaja, Puchuncaví y resto de comunas de la Región de Valparaíso

Comuna	GENERO						Total que trabaja	
	HOMBRES			MUJERES				
	N°	% de Región	% de Total	N°	% de Región	% de Total	N°	%
ALGARROBO	3.651	0,8%	59,0%	2.542	0,8%	41,0%	6.193	0,8%
CABILDO	4.881	1,1%	63,2%	2.838	0,9%	36,8%	7.719	1,0%
CALERA	12.339	2,7%	60,4%	8.089	2,4%	39,6%	20.428	2,6%
CALLE LARGA	3.919	0,8%	61,3%	2.478	0,7%	38,7%	6.397	0,8%
CARTAGENA	5.742	1,2%	61,2%	3.641	1,1%	38,8%	9.383	1,2%
CASABLANCA	7.620	1,6%	62,1%	4.651	1,4%	37,9%	12.271	1,5%
CATEMU	3.799	0,8%	64,5%	2.089	0,6%	35,5%	5.888	0,7%
CONCÓN	10.966	2,4%	56,4%	8.465	2,5%	43,6%	19.431	2,4%
EL QUISCO	3.934	0,8%	59,2%	2.709	0,8%	40,8%	6.643	0,8%
EL TABO	3.317	0,7%	61,6%	2.066	0,6%	38,4%	5.383	0,7%
HIJUELAS	5.096	1,1%	64,5%	2.803	0,8%	35,5%	7.899	1,0%
ISLA DE PASCUA	2.483	0,5%	51,9%	2.299	0,7%	48,1%	4.782	0,6%
JUAN FERNÁNDEZ	352	0,1%	64,4%	195	0,1%	35,6%	547	0,1%
LA CRUZ	5.684	1,2%	58,3%	4.070	1,2%	41,7%	9.754	1,2%
LA LIGUA	9.370	2,0%	60,0%	6.247	1,9%	40,0%	15.617	2,0%
LIMACHE	11.461	2,5%	59,1%	7.933	2,4%	40,9%	19.394	2,4%
LLAILLAY	6.587	1,4%	62,0%	4.031	1,2%	38,0%	10.618	1,3%
LOS ANDES	18.598	4,0%	61,1%	11.844	3,6%	38,9%	30.442	3,8%
NOGALES	5.451	1,2%	64,2%	3.036	0,9%	35,8%	8.487	1,1%
OLMUÉ	4.594	1,0%	61,3%	2.895	0,9%	38,7%	7.489	0,9%
PANQUEHUE	2.121	0,5%	65,3%	1.129	0,3%	34,7%	3.250	0,4%
PAPUDO	2.085	0,5%	65,0%	1.124	0,3%	35,0%	3.209	0,4%
PETORCA	2.452	0,5%	59,9%	1.644	0,5%	40,1%	4.096	0,5%
PUCHUNCAVÍ	5.029	1,1%	61,8%	3.103	0,9%	38,2%	8.132	1,0%
PUTAENDO	4.194	0,9%	61,3%	2.653	0,8%	38,7%	6.847	0,9%
QUILLOTA	23.303	5,0%	58,9%	16.280	4,9%	41,1%	39.583	5,0%
QUILPUÉ	36.599	7,9%	56,2%	28.481	8,6%	43,8%	65.080	8,2%
QUINTERO	8.048	1,7%	60,4%	5.276	1,6%	39,6%	13.324	1,7%
RINCONADA	2.775	0,6%	60,9%	1.783	0,5%	39,1%	4.558	0,6%
SAN ANTONIO	23.810	5,1%	59,1%	16.458	5,0%	40,9%	40.268	5,1%
SAN ESTEBAN	5.007	1,1%	61,9%	3.086	0,9%	38,1%	8.093	1,0%
SAN FELIPE	20.110	4,3%	58,0%	14.533	4,4%	42,0%	34.643	4,4%
SANTA MARÍA	4.154	0,9%	61,1%	2.650	0,8%	38,9%	6.804	0,9%
SANTO DOMINGO	3.204	0,7%	62,8%	1.901	0,6%	37,2%	5.105	0,6%
VALPARAÍSO	74.901	16,2%	57,0%	56.451	17,0%	43,0%	131.352	16,5%
VILLA ALEMANA	30.382	6,6%	56,6%	23.307	7,0%	43,4%	53.689	6,7%
VIÑA DEL MAR	83.102	17,9%	55,6%	66.366	20,0%	44,4%	149.468	18,8%
ZAPALLAR	2.207	0,5%	62,3%	1.334	0,4%	37,7%	3.541	0,4%
Total Región	**463.327**	**100,0%**	**58,2%**	**332.480**	**100,0%**	**41,8%**	**795.807**	**100,0%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

La tasa de ocupación alcanzó 54,1% en la región, según datos del Censo 2017. Esta tasa es muy similar a la registrada en la comuna de Puchuncaví (54,7%). La tasa de ocupación es inferior a la observada para el país en el Censo (56,4%).

Gráfico 15: Ocupados y tasa de ocupación, Puchuncaví y comunas de la Región de Valparaíso



Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

La edad promedio del grupo que trabaja en la comuna de Puchuncaví es 43,2 años, levemente superior al promedio de la región (42,7). El número promedio de años de escolaridad en la población que trabaja es 11,4 años, inferior al registrado en la región.

El porcentaje de las personas que trabajan que tiene entre 15 y 17 años de escolaridad (17,9%) y más de 18 años de escolaridad (0,9%), es bastante menor que el observado en la región (27,1% agregando las dos categorías versus 18,8% en la comuna).

Tabla 49: Edad promedio y Años de Escolaridad de las personas que trabajan, Iquique y comunas de Tarapacá

Comuna	Edad Promedio	Años de Escolaridad	Porcentaje de los que trabajan que tienen:	
			Entre 15 y 17 años de escolaridad	Más de 18 años de escolaridad
ALGARROBO	44,0	11,9	24,0%	2,0%
CABILDO	42,9	10,6	12,7%	0,4%
CALERA	42,7	11,2	15,9%	0,6%
CALLE LARGA	42,1	11,3	16,4%	1,4%
CARTAGENA	43,5	10,9	12,2%	0,5%
CASABLANCA	42,6	11,2	17,2%	1,1%
CATEMU	42,6	10,2	10,1%	0,3%
CONCÓN	43,1	13,4	35,7%	7,1%
EL QUISCO	44,2	11,6	18,8%	0,9%
EL TABO	44,4	11,5	18,8%	1,1%
HIJUELAS	42,7	10,1	10,9%	0,4%
ISLA DE PASCUA	39,9	13,0	33,2%	3,3%
JUAN FERNÁNDEZ	43,5	12,0	23,4%	2,4%
LA CRUZ	41,6	12,5	30,2%	2,3%
LA LIGUA	43,5	10,9	16,6%	0,7%
LIMACHE	42,7	11,7	21,3%	1,4%
LLAILLAY	42,4	10,8	14,3%	0,4%
LOS ANDES	41,8	12,2	23,7%	1,3%
NOGALES	42,7	10,8	13,0%	0,3%
OLMUÉ	43,4	11,1	17,9%	1,5%
PANQUEHUE	42,7	10,5	12,1%	0,5%
PAPUDO	39,7	11,1	14,2%	0,9%
PETORCA	43,3	10,6	14,8%	0,4%
PUCHUNCAVÍ	43,2	11,4	17,9%	0,9%
PUTAENDO	42,6	11,0	16,0%	0,7%
QUILLOTA	42,5	11,7	22,1%	1,2%
QUILPUÉ	43,0	12,8	30,9%	2,3%
QUINTERO	42,4	11,8	20,9%	1,6%
RINCONADA	42,2	11,3	19,7%	2,8%
SAN ANTONIO	42,4	11,6	18,2%	0,7%
SAN ESTEBAN	42,5	11,4	19,4%	0,9%
SAN FELIPE	41,7	11,9	22,7%	1,4%
SANTA MARÍA	42,2	10,7	12,6%	0,5%
SANTO DOMINGO	44,2	11,8	25,0%	2,7%
VALPARAÍSO	42,1	12,5	26,3%	2,7%
VILLA ALEMANA	42,4	12,7	28,4%	1,8%
VIÑA DEL MAR	42,7	13,0	31,8%	5,0%
ZAPALLAR	43,6	11,2	18,4%	1,4%
Región	**42,7**	**12,0**	**24,7%**	**2,4%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Según el sector en que trabajan, se observa que la mayoría de personas de Puchuncaví (73,8%) trabaja en el Sector Terceario o de servicios, superior a lo observado para la región.

Tabla 50: Sector en que trabajan las personas, Iquique y resto de las comunas de Tarapacá

Comuna	Sector								Total
	Ignorado		Primario		Secundario		Terciario		
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
ALGARROBO	1.177	1,0%	172	0,3%	209	0,5%	4.635	0,8%	**6.193**
CABILDO	1.315	1,1%	2.607	4,1%	260	0,6%	3.537	0,6%	**7.719**
CALERA	3.144	2,7%	2.227	3,5%	1.393	3,5%	13.664	2,4%	**20.428**
CALLE LARGA	1.193	1,0%	1.395	2,2%	217	0,5%	3.592	0,6%	**6.397**
CARTAGENA	1.635	1,4%	434	0,7%	471	1,2%	6.843	1,2%	**9.383**
CASABLANCA	1.605	1,4%	1.480	2,3%	1.427	3,5%	7.759	1,3%	**12.271**
CATEMU	1.011	0,9%	2.132	3,4%	235	0,6%	2.510	0,4%	**5.888**
CONCÓN	2.571	2,2%	619	1,0%	1.051	2,6%	15.190	2,6%	**19.431**
EL QUISCO	1.433	1,2%	129	0,2%	322	0,8%	4.759	0,8%	**6.643**
EL TABO	973	0,8%	118	0,2%	265	0,7%	4.027	0,7%	**5.383**
HIJUELAS	586	0,5%	2.995	4,7%	366	0,9%	3.952	0,7%	**7.899**
ISLA DE PASCUA	763	0,7%	221	0,3%	231	0,6%	3.567	0,6%	**4.782**
JUAN FERNÁNDEZ	52	0,0%	140	0,2%	16	0,0%	339	0,1%	**547**
LA CRUZ	1.261	1,1%	1.824	2,9%	474	1,2%	6.195	1,1%	**9.754**
LA LIGUA	2.502	2,1%	2.282	3,6%	907	2,3%	9.926	1,7%	**15.617**
LIMACHE	2.475	2,1%	2.649	4,2%	990	2,5%	13.280	2,3%	**19.394**
LLAILLAY	1.645	1,4%	2.970	4,7%	598	1,5%	5.405	0,9%	**10.618**
LOS ANDES	5.141	4,4%	3.778	5,9%	1.217	3,0%	20.306	3,5%	**30.442**
NOGALES	1.111	1,0%	2.292	3,6%	461	1,1%	4.623	0,8%	**8.487**
OLMUÉ	1.034	0,9%	1.034	1,6%	284	0,7%	5.137	0,9%	**7.489**
PANQUEHUE	424	0,4%	1.227	1,9%	184	0,5%	1.415	0,2%	**3.250**
PAPUDO	379	0,3%	227	0,4%	97	0,2%	2.506	0,4%	**3.209**
PETORCA	727	0,6%	1.235	1,9%	138	0,3%	1.996	0,3%	**4.096**
PUCHUNCAVÍ	1.151	1,0%	565	0,9%	411	1,0%	6.005	1,0%	**8.132**
PUTAENDO	739	0,6%	1.788	2,8%	290	0,7%	4.030	0,7%	**6.847**
QUILLOTA	4.660	4,0%	5.911	9,3%	1.870	4,6%	27.142	4,7%	**39.583**
QUILPUÉ	10.904	9,3%	1.139	1,8%	3.379	8,4%	49.658	8,6%	**65.080**
QUINTERO	1.870	1,6%	831	1,3%	772	1,9%	9.851	1,7%	**13.324**
RINCONADA	706	0,6%	1.275	2,0%	119	0,3%	2.458	0,4%	**4.558**
SAN ANTONIO	6.239	5,3%	2.059	3,2%	2.295	5,7%	29.675	5,2%	**40.268**
SAN ESTEBAN	1.180	1,0%	2.116	3,3%	324	0,8%	4.473	0,8%	**8.093**
SAN FELIPE	5.878	5,0%	5.958	9,4%	1.829	4,5%	20.978	3,6%	**34.643**
SANTA MARÍA	1.080	0,9%	2.347	3,7%	246	0,6%	3.131	0,5%	**6.804**
SANTO DOMINGO	823	0,7%	679	1,1%	169	0,4%	3.434	0,6%	**5.105**
VALPARAÍSO	17.085	14,6%	1.699	2,7%	6.834	17,0%	105.734	18,4%	**131.352**
VILLA ALEMANA	9.011	7,7%	937	1,5%	2.976	7,4%	40.765	7,1%	**53.689**
VIÑA DEL MAR	20.590	17,6%	1.870	2,9%	6.844	17,0%	120.164	20,9%	**149.468**
ZAPALLAR	591	0,5%	184	0,3%	80	0,2%	2.686	0,5%	**3.541**
Grand Total	**116.664**	**100%**	**63.545**	**100,0%**	**40.251**	**100,0%**	**575.347**	**100%**	**795.807**
% Sectorial Regional	14,7%		8,0%		5,1%		72,3%		100,0%
% Sectorial Puchuncavi	14,2%		6,9%		5,1%		73,8%		100,0%

Nota: Censo 2017 sólo entrega esta apertura. Sector primario: actividades extractivas; sector secundario: industria; sector terciario: servicios. Sector ignorado personas que no responden o no conocen el sector en que trabajan.

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Según cifras de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE)[19], la tasa de desocupación de la Región de Valparaíso alcanzó 6,0% en el último trimestre de 2017, igual a la tasa de desocupación registrada en el país. En tanto, la tasa de desocupación de las mujeres 8,0%, superior a la registrada en el país para el mismo grupo (6,8%).

La Encuesta CASEN en el año 2015, muestra información de los hogares con relación a su situación de desocupación, protección social o jubilación. Si bien, no se muestra información de la comuna Puchuncaví por no tener representatividad en la muestra, a continuación se muestran con referencia los datos de las comunas de la región con representatividad.

En la Región de Valparaíso el 8,7% de los hogares tiene personas de 18 años o más que no se encuentran ocupadas. Los hogares con personas ocupadas que carecen de seguridad social representan el 30,9% y los hogares con adultos mayores que no reciben pensión 11,2%.

Tabla 51: Porcentaje de hogares carentes en ocupación, seguridad social y jubilación, Iquique y región

Comuna	Hogares con personas de 18 años o más que no se encuentran ocupados	Hogares con personas ocupadas que carecen de seguridad social	Hogares con adultos mayores que no reciben pensión
CALERA	9,6%	37,0%	8,4%
CONCÓN	11,6%	38,1%	11,1%
EL QUISCO	6,3%	38,2%	12,3%
LA LIGUA	7,6%	30,9%	13,2%
LIMACHE	7,8%	36,4%	8,1%
LOS ANDES	9,3%	24,4%	10,4%
QUILLOTA	9,9%	24,1%	10,2%
QUILPUÉ	9,8%	28,7%	13,9%
SAN ANTONIO	8,4%	33,6%	9,4%
SAN FELIPE	8,7%	28,3%	8,6%
VALPARAÍSO	9,1%	30,8%	11,2%
VILLA ALEMANA	11,9%	32,1%	15,4%
VIÑA DEL MAR	8,3%	26,7%	10,8%
Región	**8,7%**	**30,9%**	**11,2%**

Nota: Se muestran comunas que tienen representatividad estadística.

Fuente: Elaboración Propia, información CASEN 2015

[19] La ENE no tiene representatividad comunal, por lo que se muestran las tasas de desocupación de la Región.

1.3.4.3 Nivel Educacional

Luego de agrupar los distintos niveles educacionales en tres categorías: Escolar, Técnico, Universitario, se observa que en la Región de Valparaíso 57,8% de los habitantes registra como último nivel educacional alcanzado el nivel Escolar, 20,15% alcanzó el nivel Técnico y 15,7% el Nivel Universitario. Para la comuna Puchuncaví y en el mismo orden, las tasas en cada nivel serían 65,61%, 17,78% y 10,17% para cada uno de los niveles educacionales, respectivamente. Si se agrega el Nivel Técnico y Universitario, este representa 27,9% en la comuna, versus 35,8% registrado en la región.

Tabla 52: Población según nivel educación más alto alcanzado, por comuna

Nivel	ALGARROBO		CABILDO		CALERA		CALLE LARGA		CARTAGENA		CASABLANCA		CATEMU		CONCÓN	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	7.524	54,5%	13.543	69,9%	31.961	63,2%	9.003	60,7%	15.331	67,4%	17.473	65,0%	9.879	70,6%	21.381	50,7%
Técnico	2.930	21,2%	3.145	16,2%	11.146	22,0%	3.267	22,0%	4.122	18,1%	4.841	18,0%	2.376	17,0%	7.105	16,9%
Universitario	2.351	17,0%	1.031	5,3%	4.128	8,2%	1.387	9,4%	1.546	6,8%	2.711	10,1%	648	4,6%	11.509	27,3%
Otros	1.012	7,3%	1.669	8,6%	3.319	6,6%	1.175	7,9%	1.739	7,6%	1.842	6,9%	1.095	7,8%	2.157	5,1%
Totales	**13.817**	**100%**	**19.388**	**100%**	**50.554**	**100%**	**14.832**	**100%**	**22.738**	**100%**	**26.867**	**100%**	**13.998**	**100%**	**42.152**	**100%**

Nivel	EL QUISCO		EL TABO		HIJUELAS		ISLA DE PASCUA		JUAN FERNÁNDEZ		LA CRUZ		LA LIGUA		LIMACHE	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	9.429	59,1%	8.115	61,1%	13.131	73,0%	3.760	48,5%	584	63,1%	12.417	56,2%	24.432	69,0%	29.104	63,1%
Técnico	3.225	20,2%	2.781	20,9%	2.600	14,5%	1.704	22,0%	156	16,8%	4.732	21,4%	5.572	15,7%	8.058	17,5%
Universitario	1.913	12,0%	1.478	11,1%	1.027	5,7%	1.699	21,9%	150	16,2%	3.626	16,4%	2.847	8,0%	5.835	12,7%
Otros	1.388	8,7%	912	6,9%	1.230	6,8%	587	7,6%	36	3,9%	1.323	6,0%	2.539	7,2%	3.124	6,8%
Totales	**15.955**	**100%**	**13.286**	**100%**	**17.988**	**100%**	**7.750**	**100%**	**926**	**100%**	**22.098**	**100%**	**35.390**	**100%**	**46.121**	**100%**

Nivel	LLAILLAY		LOS ANDES		NOGALES		OLMUÉ		PANQUEHUE		PAPUDO		PETORCA		PUCHUNCAVÍ	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	16.933	68,8%	36.917	55,3%	14.744	66,7%	11.468	65,5%	5.219	71,8%	4.081	64,2%	6.892	70,1%	12.168	65,6%
Técnico	4.077	16,6%	16.648	25,0%	4.477	20,2%	2.823	16,1%	1.173	16,1%	1.409	22,2%	1.472	15,0%	3.297	17,8%
Universitario	1.704	6,9%	8.550	12,8%	1.300	5,9%	2.064	11,8%	493	6,8%	521	8,2%	581	5,9%	1.887	10,2%
Otros	1.894	7,7%	4.593	6,9%	1.599	7,2%	1.161	6,6%	388	5,3%	345	5,4%	881	9,0%	1.194	6,4%
Totales	**24.608**	**100%**	**66.708**	**100%**	**22.120**	**100%**	**17.516**	**100%**	**7.273**	**100%**	**6.356**	**100%**	**9.826**	**100%**	**18.546**	**100%**

Nivel	PUTAENDO		QUILLOTA		QUILPUÉ		QUINTERO		RINCONADA		SAN ANTONIO		SAN ESTEBAN		SAN FELIPE	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	11.335	67,7%	56.894	62,9%	80.799	53,3%	19.643	61,5%	6.528	64,0%	58.556	64,1%	11.380	60,4%	45.618	59,4%
Técnico	2.900	17,3%	17.085	18,9%	33.673	22,2%	6.072	19,0%	1.882	18,4%	17.835	19,5%	4.306	22,8%	16.126	21,0%
Universitario	1.297	7,7%	11.384	12,6%	27.939	18,4%	3.752	11,8%	1.190	11,7%	8.508	9,3%	1.855	9,8%	9.742	12,7%
Otros	1.222	7,3%	5.154	5,7%	9.297	6,1%	2.456	7,7%	607	5,9%	6.451	7,1%	1.314	7,0%	5.358	7,0%
Totales	**16.754**	**100%**	**90.517**	**100%**	**151.708**	**100%**	**31.923**	**100%**	**10.207**	**100%**	**91.350**	**100%**	**18.855**	**100%**	**76.844**	**100%**

Nivel	SANTA MARÍA		SANTO DOMINGO		VALPARAÍSO		VILLA ALEMANA		VIÑA DEL MAR		ZAPALLAR		TOTAL	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	9.615	63,1%	6.544	60,0%	165.449	55,8%	70.794	49,7%	166.122	49,7%	4.724	64,4%	1.049.490	57,8%
Técnico	3.650	23,9%	1.864	17,1%	60.215	20,3%	27.669	20,4%	68.043	20,4%	1.368	18,6%	365.824	20,1%
Universitario	1.014	6,7%	1.728	15,9%	53.171	17,9%	20.419	24,3%	81.120	24,3%	813	11,1%	284.918	15,7%
Otros	962	6,3%	764	7,0%	17.820	6,0%	7.666	5,7%	18.963	5,7%	434	5,9%	115.670	6,4%
Totales	**15.241**	**100%**	**10.900**	**100%**	**296.655**	**100%**	**126.548**	**100%**	**334.248**	**100%**	**7.339**	**100%**	**1.815.902**	**100%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

La asistencia a educación formal, medida como la proporción de personas en edad escolar (entre 6 y 18 años) que asisten a establecimientos de enseñanza, alcanzó 83,9% en Puchuncaví, similar a lo observado para la región (83,4%).

El porcentaje de personas que ingresa a la Educación Superior fue 24% en Puchuncaví, inferior a lo observado a nivel regional (32%). En tanto, el porcentaje de este grupo que terminó algún nivel de educación superior alcanza 74%.

Tabla 53: Ingreso a Educación Superior y Educación Superior Terminada, Puchuncaví y resto de comunas de Valparaíso

Comuna	Ingreso a Educación Superior	Educación Superior Terminada
ALGARROBO	33%	81%
CABILDO	14%	82%
CALERA	20%	73%
CALLE LARGA	21%	82%
CARTAGENA	16%	78%
CASABLANCA	23%	73%
CATEMU	13%	79%
CONCÓN	48%	77%
EL QUISCO	25%	79%
EL TABO	23%	81%
HIJUELAS	15%	71%
ISLA DE PASCUA	46%	84%
JUAN FERNÁNDEZ	32%	81%
LA CRUZ	36%	78%
LA LIGUA	20%	82%
LIMACHE	27%	85%
LLAILLAY	18%	77%
LOS ANDES	29%	82%
NOGALES	17%	70%
OLMUÉ	24%	76%
PANQUEHUE	17%	74%
PAPUDO	20%	82%
PETORCA	15%	86%
PUCHUNCAVÍ	24%	74%
PUTAENDO	19%	78%
QUILLOTA	28%	75%
QUILPUÉ	38%	75%
QUINTERO	28%	76%
RINCONADA	25%	81%
SAN ANTONIO	22%	78%
SAN ESTEBAN	23%	81%
SAN FELIPE	28%	79%
SANTA MARÍA	16%	78%
SANTO DOMINGO	32%	82%
VALPARAÍSO	35%	69%
VILLA ALEMANA	36%	74%
VIÑA DEL MAR	43%	72%
ZAPALLAR	25%	81%
Región	**32%**	**72%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

En la comuna de Puchuncaví, el número de establecimientos de educación municipal, rurales y urbanos, asciende a 14 frente a los 5.204 existentes en el país. La cobertura de la educación municipal es de 76,08 % versus 53,71% de cobertura registrada en el país.

1.3.4.4 Hogares y vivienda

En la comuna de Puchuncaví existen 608.949 hogares y 787.320 viviendas. La comuna registra el 1,0% de los hogares de la región.

El tamaño promedio del hogar (2 personas) es bastante menor que el observado a nivel regional (2,9) y que el observado en las regiones y comunas revisadas anteriormente. En el 1% de las viviendas habita más de un hogar y 7% de las viviendas registra algún nivel de hacinamiento (levemente superior al observado para la región).

Los hogares con mujeres jefas de hogar representan 38%, inferior al 43% observado para la región.

Tabla 54: Hogares y viviendas, principales indicadores

Comuna	N° Hogares	Tamaño promedio del hogar	Jefas de hogar	N° Viviendas	Viviendas con más de un hogar (%)	Hacinamiento (%)
ALGARROBO	5.073	2,7	38%	19.944	1%	5%
CABILDO	6.240	3,1	38%	7.052	1%	7%
CALERA	16.102	3,1	44%	18.093	1%	7%
CALLE LARGA	4.704	3,1	34%	5.484	1%	8%
CARTAGENA	7.749	2,9	41%	15.758	1%	9%
CASABLANCA	8.786	3,0	37%	11.588	1%	6%
CATEMU	4.545	3,1	38%	5.164	2%	7%
CONCÓN	13.932	3,0	42%	20.266	1%	5%
EL QUISCO	5.859	2,7	41%	18.260	1%	6%
EL TABO	5.088	2,6	38%	20.568	1%	5%
HIJUELAS	5.715	3,1	35%	6.589	2%	8%
ISLA DE PASCUA	2.509	2,7	42%	3.022	2%	9%
JUAN FERNÁNDEZ	353	2,5	31%	438	1%	8%
LA CRUZ	7.121	3,1	39%	8.061	0%	4%
LA LIGUA	12.038	2,9	40%	17.285	1%	6%
LIMACHE	14.614	3,1	41%	16.683	1%	7%
LLAILLAY	7.964	3,1	40%	8.913	1%	7%
LOS ANDES	20.880	3,0	41%	23.581	1%	5%
NOGALES	6.955	3,2	39%	7.681	1%	8%
OLMUÉ	6.014	2,9	36%	9.085	1%	6%
PANQUEHUE	2.239	3,2	37%	2.509	1%	8%
PAPUDO	1.967	3,0	33%	5.814	1%	7%
PETORCA	3.479	2,8	44%	4.435	1%	4%
PUCHUNCAVÍ	6.434	2,0	38%	17.436	1%	7%
PUTAENDO	5.317	3,1	40%	6.312	1%	7%
QUILLOTA	29.369	3,0	44%	33.068	2%	5%
QUILPUÉ	50.724	3,0	45%	56.819	1%	4%
QUINTERO	10.602	3,0	40%	17.417	1%	7%
RINCONADA	3.192	3,2	36%	3.622	1%	8%
SAN ANTONIO	28.926	3,1	44%	32.410	1%	7%
SAN ESTEBAN	6.168	3,0	34%	7.317	1%	6%
SAN FELIPE	25.502	3,0	43%	27.672	2%	7%
SANTA MARÍA	4.999	3,0	37%	5.584	2%	7%
SANTO DOMINGO	3.597	3,0	29%	7.820	1%	4%
VALPARAÍSO	101.236	2,9	47%	116.835	2%	7%
VILLA ALEMANA	41.078	3,1	46%	44.937	1%	5%
VIÑA DEL MAR	119.381	2,8	46%	146.844	2%	5%
ZAPALLAR	2.498	2,9	31%	6.954	1%	4%
Región	**608.949**	**2,9**	**43%**	**787.320**	**2%**	**6%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Por otra parte, el 11% de los hogares regionales se reconocen como pertenecientes a pueblos originarios y el 4% está compuesto por migrantes.

La comuna de Puchuncaví concentra el 1,1% de hogares que se reconocen como pertenecientes a pueblos originarios, es decir, 708 hogares. En el caso de los hogares con migrantes, la comuna de Puchuncaví concentra el 1,1% de ellos, es decir, 257 hogares.

Las viviendas conectadas a red pública de agua potable en Puchuncaví, representaron 61,3 % del total, registrando el porcentaje más bajo de viviendas con este tipo de servicio en la región, seguido por comunas como Santo Domingo y El Tabo que registran 66%. En la región el porcentaje de viviendas con este servicio de provisión de agua es de 93,8%.

Según el Índice de Materialidad de las viviendas calculado por el INE con datos del Censo, en Puchuncaví 97,8% de las viviendas tiene una materialidad aceptable o recuperable, con lo cual 2,2% es considerado irrecuperable.

Tabla 55: Viviendas según Índice de Materialidad y conexión a la Red Pública de Agua

Comuna	% de Viviendas según Índice de Materialidad			% de Viviendas con Agua de Red Pública
	ACEPTABLE (a)	RECUPERABLE (b)	(a+b)	
ALGARROBO	81,8%	16,3%	98,1%	70,4%
CABILDO	72,5%	24,8%	97,3%	90,9%
CALERA	84,9%	13,3%	98,2%	96,8%
CALLE LARGA	74,3%	23,5%	97,8%	92,0%
CARTAGENA	72,9%	25,0%	97,9%	87,7%
CASABLANCA	79,9%	18,1%	98,0%	83,3%
CATEMU	73,3%	24,6%	97,9%	93,4%
CONCÓN	87,9%	10,3%	98,2%	95,3%
EL QUISCO	81,6%	16,2%	97,8%	88,7%
EL TABO	73,8%	23,6%	97,5%	66,0%
HIJUELAS	75,7%	22,6%	98,3%	85,3%
ISLA DE PASCUA	78,9%	18,0%	96,9%	94,5%
JUAN FERNÁNDEZ	88,9%	9,1%	98,0%	87,5%
LA CRUZ	87,1%	11,3%	98,3%	94,4%
LA LIGUA	76,3%	21,7%	98,1%	90,8%
LIMACHE	80,6%	17,3%	97,9%	90,5%
LLAILLAY	79,4%	18,7%	98,0%	94,4%
LOS ANDES	83,5%	14,5%	98,0%	97,0%
NOGALES	81,2%	17,2%	98,5%	90,2%
OLMUÉ	69,1%	28,3%	97,4%	73,0%
PANQUEHUE	76,1%	22,6%	98,7%	79,5%
PAPUDO	80,3%	18,4%	98,8%	93,3%
PETORCA	63,8%	33,8%	97,6%	87,4%
PUCHUNCAVÍ	75,0%	22,8%	97,8%	61,3%
PUTAENDO	60,1%	37,4%	97,4%	93,5%
QUILLOTA	85,9%	12,4%	98,4%	94,1%
QUILPUÉ	86,2%	11,4%	97,6%	97,3%
QUINTERO	79,5%	17,7%	97,2%	72,6%
RINCONADA	77,3%	21,1%	98,4%	93,3%
SAN ANTONIO	83,9%	14,2%	98,2%	96,4%
SAN ESTEBAN	75,4%	22,5%	98,0%	91,3%
SAN FELIPE	80,0%	18,1%	98,1%	97,2%
SANTA MARÍA	70,0%	28,5%	98,6%	93,7%
SANTO DOMINGO	84,4%	13,8%	98,3%	66,0%
VALPARAÍSO	77,5%	17,8%	95,3%	96,8%
VILLA ALEMANA	87,1%	10,8%	97,8%	95,8%
VIÑA DEL MAR	87,0%	10,2%	97,2%	98,0%
ZAPALLAR	78,5%	19,9%	98,4%	81,1%
Región	**82,0%**	**15,4%**	**97,4%**	**93,8%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

1.3.4.5 Ingreso autónomo del hogar y nivel de pobreza

El ingreso autónomo mensual del hogar en 2015, alcanzó 730 mil de pesos (equivalente a 1.116 dólares[20]) en la Región de Valparaíso, 12,1% inferior al promedio registrado a nivel país (832 mil pesos). Las personas que se encuentran en situación de pobreza multidimensional representaron 18,2%, inferior al indicador de pobreza de la región, encontrándose por debajo de lo observado para el país (20,9%).

Tal como se mencionó anteriormente, la encuesta CASEN no entrega información sobre la comuna de Puchuncaví, sin embargo, a continuación se muestran las comunas de la región para las cuales la encuesta tiene representatividad con el fin de tener un marco de referencia. Existen comunas como Calera que supera significativamente la tasa de pobreza del país y de la región (registra 31%), al mismo tiempo comunas como Los Andes que tienen bajos niveles de pobreza multidimensional (9%). Los resultados sugieren que existe una alta dispersión al interior de la región.

Tabla 56: Ingreso autónomo mensual del hogar en pesos y porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional, según CASEN 2015

Comuna	Promedio del ingreso autónomo mensual del hogar (pesos)	Porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional
CALERA	560.535	31,0
CONCÓN	1.137.922	15,5
EL QUISCO	603.947	13,5
LA LIGUA	505.792	23,3
LIMACHE	666.660	23,4
LOS ANDES	799.623	9,0
QUILLOTA	663.457	12,2
QUILPUÉ	794.297	13,6
SAN ANTONIO	614.774	17,9
SAN FELIPE	597.071	19,1
VALPARAÍSO	704.403	17,0
VILLA ALEMANA	802.699	18,8
VIÑA DEL MAR	949.522	16,0
Promedio entre Comunas (*)	**723.131**	**17,7**
Región	**730.133**	**18,2**

Nota: Se muestran comunas que tienen representatividad estadística.
Fuente: Elaboración Propia, información CASEN 2015

[20] Tipo de cambio promedio observado en 2015: 654,5 pesos por dólar.

1.3.4.6 Finanzas Municipales

Según la información publicada por la Subsecretaria de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) en el Sistema de Información Municipal (SINIM), los ingresos municipales de la comuna de Puchuncaví alcanzaron 6.782 millones de pesos en 2017, equivalentes a 10,5 millones de dólares. Considerando los ingresos y gastos devengados, en 2016 la municipalidad tuvo una pérdida equivalente a 1,8% de los ingresos, situación que se revierte en 2017 generando un superávit equivalente al 8,9% de los ingresos percibidos.

Tabla 57: Evolución Presupuestaria General de la Comuna de Puchuncaví 2016 – 2017, cifras en millones de pesos

AÑO	MUNICIPALES			EDUCACION			SALUD		
	INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS	INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS	INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS
2016	5.621	5.721	(100)	3.613	3.608	5	1.264	1.278	(14)
	100,0%	101,8%	-1,8%	100,0%	99,9%	0,1%	100,0%	101,1%	-1,1%
2017	6.782	6.180	601	4.267	4.149	118	1.485	1.456	29
	100,0%	91,1%	8,9%	100,0%	97,2%	2,8%	100,0%	98,1%	1,9%
Var. Anual	20,7%	8,0%	-700,1%	18,1%	15,0%	2121,7%	17,5%	14,0%	-304,4%
	1.161	460	701	654	541	113	221	179	43

Fuente: Elaboración Propia, información del Sistema Nacional de Información Municipal, SUBDERE

La dependencia del Fondo Común Municipal (FCM), medida como el porcentaje que representan los aportes del FCM sobre los ingresos propios, es de 32,5% en promedio entre 2015 y 2017. En 2017, 23,8% de los ingresos municipales totales provinieron de la redistribución de ingresos de otras comunas que se realiza a través del FCM.

El ingreso por patentes comerciales tiene una relevancia menor en el balance municipal representando 7,8% de los ingresos municipales en 2017.

Tabla 58: Indicadores, Municipio de Puchuncaví 2015 a 2017

Ratio de Gestión	Puchuncaví			Promedio	Variación (año anterior)	
	2015	2016	2017		2016	2017
Dependencia del fondo comun municipal (Aporte FCM/Ingresos Propios)	32,9%	32,1%	32,6%	32,5%	-2,4%	1,6%
Aporte FCM/Ingresos Municipales	22,2%	23,6%	22,3%	22,7%	6,4%	-5,8%
Aporte FCM/(Ingresos Municipales-transferencias)	23,7%	25,7%	23,8%	24,4%	8,4%	-7,3%
Patentes/Ingresos Municipales	8,7%	8,2%	7,8%	8,3%	-6,0%	-4,3%

Fuente: Elaboración Propia, información del Sistema Nacional de Información Municipal, SUBDERE

1.3.4.7 Principales actividades económicas

La región de Valparaíso representó 9,4% del PIB del país en el año 2017, siendo la tercera región que más aporta al PIB, luego de la Región Metropolitana y la Región de Antofagasta.

La principal actividad de la región es la industria, que representó 17,4% del PIB regional en 2016. Siguen en orden de importancia transporte y comunicaciones (12,7%), servicios

personales (15,4%), servicios de vivienda (10,0%) y los servicios financieros y empresariales (8,3%). El sector electricidad, gas y agua representó 6,3% del PIB regional en el año 2016.

Las comunas de Quintero y Puchuncaví, en la costa centro de la región de Valparaíso, tienen una estrecha vinculación, formado parte de un mismo espacio administrativo en algunos momentos de la historia. A mediados del siglo veinte se empezó a desarrollar el complejo industrial Ventanas, en torno a la Bahía de Quintero.

El complejo industrial Ventanas, abarca las comunas de Quintero y Puchuncaví, siendo una de las principales áreas industriales en Chile.

Las actividades económicas que se desarrollan en el área son: la fundición de cobre, el funcionamiento del complejo termoeléctrico de generación a carbón, la industria petrolera, terminales de gas licuado, e industrias químicas entre las principales. Esto ha implicado un deterioro ambiental significativo en ambas comunas. En el caso de Puchuncaví, el complejo comprende la zona sur de la comuna.

En el área norte y centro de la comuna de Puchuncaví se desarrolla el turismo, especialmente en el verano, y se ha experimentado en los últimos años un mayor desarrollo inmobiliario asociado a esta actividad.

1.3.5 Comuna de Coronel, Región de Biobío

La región de Biobío cuenta con una superficie de 23.887 km2 que equivale al 1,19% del territorio nacional. Se encuentra subdividida en treinta y tres comunas (33) dentro de las cuales está la capital regional, que es la ciudad de Concepción.

La comuna de Coronel representa el 1,2% de la superficie regional (279 km^2). El promedio de superficie de las comunas en la región es de 724 km^2. La comuna de Coronel ocupa el lugar diez en tamaño de comunas (de menor a mayor tamaño).

Comuna de Coronel
Región de Biobío

1.3.5.1 Población

La Región de Biobío cuenta con una población total de 1.556.805 habitantes, de los cuales el 51,8% son mujeres. La comuna de Coronel tiene un total de 116.262 habitantes (7,5% de los habitantes de la región). El 52,0% de los habitantes de Coronel son mujeres.

Tabla 59: Cifras de superficie y población, Coronel y resto de comunas de la Región de Biobío

Comuna	Superficie		Hombres		Mujeres		Población total		Densidad
	Km2	%	N°	%	N°	%	N°	%	Poblacional
Alto Biobío	2.125	8,9%	3.036	0,4%	2.887	0,4%	5.923	0,4%	2,79
Antuco	1.884	7,9%	1.975	0,3%	2.098	0,3%	4.073	0,3%	2,16
Arauco	956	4,0%	17.875	2,4%	18.382	2,3%	36.257	2,3%	37,93
Cabrero	640	2,7%	14.174	1,9%	14.399	1,8%	28.573	1,8%	44,65
Cañete	760	3,2%	16.641	2,2%	17.896	2,2%	34.537	2,2%	45,44
Chiguayante	72	0,3%	40.505	5,4%	45.433	5,6%	85.938	5,5%	1.193,58
Concepción	222	0,9%	107.624	14,3%	115.950	14,4%	223.574	14,4%	1.007,09
Contulmo	962	4,0%	3.028	0,4%	3.003	0,4%	6.031	0,4%	6,27
Coronel	279	1,2%	55.799	7,4%	60.463	7,5%	116.262	7,5%	416,71
Curanilahue	994	4,2%	15.828	2,1%	16.460	2,0%	32.288	2,1%	32,48
Florida	609	2,5%	5.386	0,7%	5.238	0,6%	10.624	0,7%	17,44
Hualpén	54	0,2%	43.488	5,8%	48.285	6,0%	91.773	5,9%	1.699,50
Hualqui	531	2,2%	11.843	1,6%	12.490	1,5%	24.333	1,6%	45,82
Laja	340	1,4%	10.744	1,4%	11.645	1,4%	22.389	1,4%	65,85
Lebu	561	2,3%	12.441	1,7%	13.081	1,6%	25.522	1,6%	45,49
Los Álamos	599	2,5%	10.203	1,4%	10.832	1,3%	21.035	1,4%	35,12
Los Ángeles	1.748	7,3%	97.980	13,1%	104.351	12,9%	202.331	13,0%	115,75
Lota	136	0,6%	20.950	2,8%	22.585	2,8%	43.535	2,8%	320,11
Mulchén	1.925	8,1%	14.597	1,9%	15.030	1,9%	29.627	1,9%	15,39
Nacimiento	935	3,9%	12.962	1,7%	13.353	1,7%	26.315	1,7%	28,14
Negrete	157	0,7%	4.813	0,6%	4.924	0,6%	9.737	0,6%	62,02
Penco	108	0,5%	22.617	3,0%	24.750	3,1%	47.367	3,0%	438,58
Quilaco	1.124	4,7%	2.001	0,3%	1.987	0,2%	3.988	0,3%	3,55
Quilleco	1.122	4,7%	4.720	0,6%	4.867	0,6%	9.587	0,6%	8,54
San Pedro De La Paz	113	0,5%	62.941	8,4%	68.867	8,5%	131.808	8,5%	1.166,44
San Rosendo	92	0,4%	1.661	0,2%	1.751	0,2%	3.412	0,2%	37,09
Santa Bárbara	1.255	5,3%	6.699	0,9%	7.074	0,9%	13.773	0,9%	10,97
Santa Juana	731	3,1%	6.751	0,9%	6.998	0,9%	13.749	0,9%	18,81
Talcahuano	92	0,4%	72.993	9,7%	78.756	9,8%	151.749	9,7%	1.649,45
Tirúa	624	2,6%	5.195	0,7%	5.222	0,6%	10.417	0,7%	16,69
Tomé	495	2,1%	25.919	3,5%	29.027	3,6%	54.946	3,5%	111,00
Tucapel	915	3,8%	6.876	0,9%	7.258	0,9%	14.134	0,9%	15,45
Yumbel	727	3,0%	10.465	1,4%	10.733	1,3%	21.198	1,4%	29,16
Región	**23.887**	**100%**	**750.730**	**100%**	**806.075**	**100%**	**1.556.805**	**100%**	**65,17**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

El grupo etario más representativo de la región está entre los 20 y los 39 años, comportamiento que es equivalente en las siete de las nueve comunas más pobladas de la región. De los cinco rangos etarios construidos, la comuna de Coronel concentra el 85,3% de su población entre los 0 y los 59 años.

Al realizar el mismo análisis, pero en esta oportunidad considerando el género, los resultados son similares. El rango de edad que va entre los 0 y 59 concentra 86,4% de los hombres y 84,4% de las mujeres respectivamente.

Tabla 60: Distribución de la población según rango etario, Coronel y resto de comunas de la Región de Biobío

Rango Edad	0 a 19		20 a 39		40 a 59		60 a 79		80 o mas		Total					
	A		B		C		D		E		T	A/T	B/T	C/T	D/T	E/T
ALTO BIOBÍO	2.097	0,5%	1.813	0,4%	1.341	0,3%	584	0,3%	88	0,2%	**5.923**	35,4%	30,6%	22,6%	9,9%	1,5%
ANTUCO	1.086	0,3%	1.012	0,2%	1.078	0,3%	727	0,3%	170	0,4%	**4.073**	26,7%	24,8%	26,5%	17,8%	4,2%
ARAUCO	10.400	2,4%	10.199	2,3%	9.884	2,4%	4.856	2,2%	918	2,2%	**36.257**	28,7%	28,1%	27,3%	13,4%	2,5%
CABRERO	7.927	1,8%	7.821	1,7%	7.972	1,9%	4.083	1,9%	770	1,8%	**28.573**	27,7%	27,4%	27,9%	14,3%	2,7%
CAÑETE	10.461	2,4%	9.429	2,1%	8.854	2,1%	4.814	2,2%	979	2,3%	**34.537**	30,3%	27,3%	25,6%	13,9%	2,8%
CHIGUAYANTE	23.416	5,4%	24.860	5,5%	23.587	5,7%	12.043	5,5%	2.032	4,9%	**85.938**	27,2%	28,9%	27,4%	14,0%	2,4%
CONCEPCIÓN	52.511	12,2%	77.196	17,0%	54.664	13,3%	32.327	14,7%	6.876	16,5%	**223.574**	23,5%	34,5%	24,5%	14,5%	3,1%
CONTULMO	1.619	0,4%	1.560	0,3%	1.649	0,4%	999	0,5%	204	0,5%	**6.031**	26,8%	25,9%	27,3%	16,6%	3,4%
CORONEL	34.618	8,1%	33.783	7,5%	30.818	7,5%	14.607	6,6%	2.436	5,8%	**116.262**	29,8%	29,1%	26,5%	12,6%	2,1%
CURANILAHUE	9.329	2,2%	8.719	1,9%	8.804	2,1%	4.589	2,1%	847	2,0%	**32.288**	28,9%	27,0%	27,3%	14,2%	2,6%
FLORIDA	2.411	0,6%	2.546	0,6%	3.172	0,8%	2.087	0,9%	408	1,0%	**10.624**	22,7%	24,0%	29,9%	19,6%	3,8%
HUALPÉN	23.974	5,6%	26.725	5,9%	24.976	6,1%	13.504	6,1%	2.594	6,2%	**91.773**	26,1%	29,1%	27,2%	14,7%	2,8%
HUALQUI	7.086	1,6%	6.864	1,5%	6.488	1,6%	3.247	1,5%	648	1,6%	**24.333**	29,1%	28,2%	26,7%	13,3%	2,7%
LAJA	6.464	1,5%	5.581	1,2%	6.079	1,5%	3.650	1,7%	615	1,5%	**22.389**	28,9%	24,9%	27,2%	16,3%	2,7%
LEBU	7.606	1,8%	6.999	1,5%	6.788	1,6%	3.479	1,6%	650	1,6%	**25.522**	29,8%	27,4%	26,6%	13,6%	2,5%
LOS ÁLAMOS	6.637	1,5%	5.648	1,2%	5.516	1,3%	2.706	1,2%	528	1,3%	**21.035**	31,6%	26,9%	26,2%	12,9%	2,5%
LOS ÁNGELES	59.322	13,8%	57.697	12,7%	54.080	13,1%	26.131	11,9%	5.101	12,2%	**202.331**	29,3%	28,5%	26,7%	12,9%	2,5%
LOTA	11.844	2,8%	11.354	2,5%	12.316	3,0%	6.891	3,1%	1.130	2,7%	**43.535**	27,2%	26,1%	28,3%	15,8%	2,6%
MULCHÉN	8.512	2,0%	8.043	1,8%	7.713	1,9%	4.417	2,0%	942	2,3%	**29.627**	28,7%	27,1%	26,0%	14,9%	3,2%
NACIMIENTO	7.627	1,8%	7.002	1,5%	7.155	1,7%	3.775	1,7%	756	1,8%	**26.315**	29,0%	26,6%	27,2%	14,3%	2,9%
NEGRETE	2.792	0,6%	2.568	0,6%	2.654	0,6%	1.442	0,7%	281	0,7%	**9.737**	28,7%	26,4%	27,3%	14,8%	2,9%
PENCO	12.986	3,0%	13.261	2,9%	12.991	3,2%	7.041	3,2%	1.088	2,6%	**47.367**	27,4%	28,0%	27,4%	14,9%	2,3%
QUILACO	959	0,2%	912	0,2%	1.071	0,3%	858	0,4%	188	0,4%	**3.988**	24,0%	22,9%	26,9%	21,5%	4,7%
QUILLECO	2.491	0,6%	2.259	0,5%	2.677	0,6%	1.786	0,8%	374	0,9%	**9.587**	26,0%	23,6%	27,9%	18,6%	3,9%
SAN PEDRO DE LA	40.153	9,3%	40.155	8,9%	34.385	8,3%	14.851	6,8%	2.264	5,4%	**131.808**	30,5%	30,5%	26,1%	11,3%	1,7%
SAN ROSENDO	904	0,2%	775	0,2%	963	0,2%	671	0,3%	99	0,2%	**3.412**	26,5%	22,7%	28,2%	19,7%	2,9%
SANTA BÁRBARA	3.950	0,9%	3.721	0,8%	3.451	0,8%	2.203	1,0%	448	1,1%	**13.773**	28,7%	27,0%	25,1%	16,0%	3,3%
SANTA JUANA	3.700	0,9%	3.549	0,8%	3.762	0,9%	2.263	1,0%	475	1,1%	**13.749**	26,9%	25,8%	27,4%	16,5%	3,5%
TALCAHUANO	40.273	9,4%	44.270	9,8%	40.239	9,8%	22.573	10,3%	4.394	10,5%	**151.749**	26,5%	29,2%	26,5%	14,9%	2,9%
TIRÚA	3.313	0,8%	3.083	0,7%	2.543	0,6%	1.253	0,6%	225	0,5%	**10.417**	31,8%	29,6%	24,4%	12,0%	2,2%
TOMÉ	14.321	3,3%	14.867	3,3%	14.900	3,6%	8.976	4,1%	1.882	4,5%	**54.946**	26,1%	27,1%	27,1%	16,3%	3,4%
TUCAPEL	3.785	0,9%	3.615	0,8%	3.747	0,9%	2.446	1,1%	541	1,3%	**14.134**	26,8%	25,6%	26,5%	17,3%	3,8%
YUMBEL	5.172	1,2%	5.096	1,1%	6.087	1,5%	4.013	1,8%	830	2,0%	**21.198**	24,4%	24,0%	28,7%	18,9%	3,9%
Totales	**429.746**	**100%**	**452.982**	**100%**	**412.404**	**100%**	**219.892**	**100%**	**41.781**	**100%**	**1.556.805**	**27,6%**	**29,1%**	**26,5%**	**14,1%**	**2,7%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

La población potencialmente activa[21] representa el 65,3% de la población de la región. En el caso de la comuna de Coronel, ésta representa 65,2% de la población comunal.

La población que se encuentra a 5 años de cumplir la edad de jubilación[22] representa 5,6% de la población de la región. En el caso de la comuna de Coronel, ésta representa 5,5%.

La relación de dependencia demográfica, medida como la relación entre la población en edades teóricamente inactivas y la población en edades teóricamente activas, es de 47,1% en la región. La comuna de Coronel registra una tasa de dependencia demográfica similar a la observada en la región (47,6%).

[21] Considera población mayor de 15 años y menor de: 65 años, en el caso de los hombres, y 60 años en el caso de las mujeres.

[22] Considera: población entre 60 y 64 años en el caso de los hombres y población entre 55 y 59 años en el caso de las mujeres.

Tabla 61: Tasa de dependencia demográfica, Coronel y resto de comunas de la Región de Biobío

Comuna	0 a 14 años y 65 años en Adelante	15 a 64 años	Total	Ratio
ALTO BIOBÍO	2.165	3.758	**5.923**	**57,6%**
ANTUCO	1.468	2.605	**4.073**	**56,4%**
ARAUCO	11.756	24.501	**36.257**	**48,0%**
CABRERO	9.317	19.256	**28.573**	**48,4%**
CAÑETE	12.183	22.354	**34.537**	**54,5%**
CHIGUAYANTE	26.507	59.431	**85.938**	**44,6%**
CONCEPCIÓN	62.923	160.651	**223.574**	**39,2%**
CONTULMO	2.105	3.926	**6.031**	**53,6%**
CORONEL	37.498	78.764	**116.262**	**47,6%**
CURANILAHUE	10.629	21.659	**32.288**	**49,1%**
FLORIDA	3.613	7.011	**10.624**	**51,5%**
HUALPÉN	29.001	62.772	**91.773**	**46,2%**
HUALQUI	8.020	16.313	**24.333**	**49,2%**
LAJA	7.833	14.556	**22.389**	**53,8%**
LEBU	8.512	17.010	**25.522**	**50,0%**
LOS ÁLAMOS	7.334	13.701	**21.035**	**53,5%**
LOS ÁNGELES	66.482	135.849	**202.331**	**48,9%**
LOTA	14.297	29.238	**43.535**	**48,9%**
MULCHÉN	10.210	19.417	**29.627**	**52,6%**
NACIMIENTO	8.888	17.427	**26.315**	**51,0%**
NEGRETE	3.379	6.358	**9.737**	**53,1%**
PENCO	15.171	32.196	**47.367**	**47,1%**
QUILACO	1.518	2.470	**3.988**	**61,5%**
QUILLECO	3.499	6.088	**9.587**	**57,5%**
SAN PEDRO DE LA PAZ	41.800	90.008	**131.808**	**46,4%**
SAN ROSENDO	1.243	2.169	**3.412**	**57,3%**
SANTA BÁRBARA	4.919	8.854	**13.773**	**55,6%**
SANTA JUANA	4.817	8.932	**13.749**	**53,9%**
TALCAHUANO	47.059	104.690	**151.749**	**45,0%**
TIRÚA	3.543	6.874	**10.417**	**51,5%**
TOMÉ	18.449	36.497	**54.946**	**50,5%**
TUCAPEL	5.089	9.045	**14.134**	**56,3%**
YUMBEL	7.395	13.803	**21.198**	**53,6%**
Región	**498.622**	**1.058.183**	**1.556.805**	**47,1%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

1.3.5.2 Empleo

En la región de Biobío 625.120 personas declararon trabajar, de las cuales el 7% reside en la comuna de Coronel. La comuna de Coronel registra un porcentaje de participación femenina en el trabajo de 40,8%, similar al regional (41,2%).

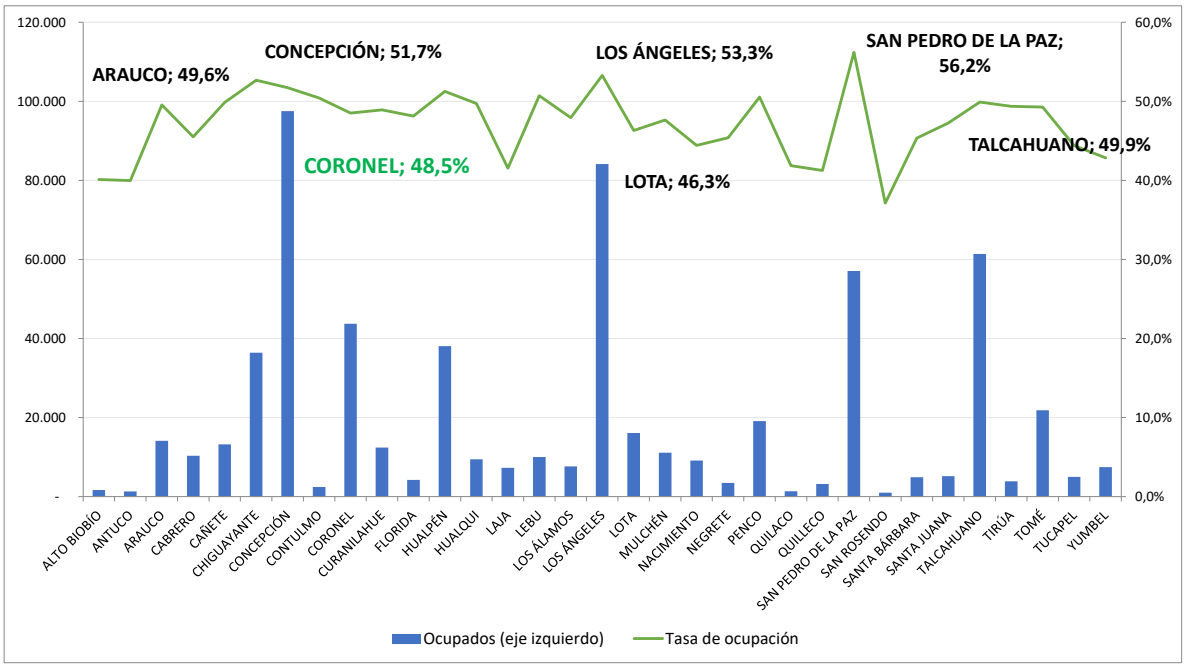
Tabla 62: Población que trabaja, Coronel y resto de comunas de la Región de Biobío

Comuna	GENERO						Total que trabaja	
	HOMBRES			MUJERES				
	N°	% de Región	% de Total	N°	% de Región	% de Total	N°	%
ALTO BIOBÍO	1.137	0,3%	67,3%	553	0,2%	32,7%	1.690	0,3%
ANTUCO	771	0,2%	59,1%	533	0,2%	40,9%	1.304	0,2%
ARAUCO	8.866	2,4%	62,8%	5.252	2,0%	37,2%	14.118	2,3%
CABRERO	6.904	1,9%	66,8%	3.425	1,3%	33,2%	10.329	1,7%
CAÑETE	8.076	2,2%	61,2%	5.125	2,0%	38,8%	13.201	2,1%
CHIGUAYANTE	20.391	5,6%	56,0%	16.018	6,2%	44,0%	36.409	5,8%
CONCEPCIÓN	54.361	14,8%	55,8%	43.139	16,7%	44,2%	97.500	15,6%
CONTULMO	1.452	0,4%	60,1%	965	0,4%	39,9%	2.417	0,4%
CORONEL	25.883	7,0%	59,2%	17.847	6,9%	40,8%	43.730	7,0%
CURANILAHUE	7.373	2,0%	59,5%	5.012	1,9%	40,5%	12.385	2,0%
FLORIDA	2.854	0,8%	67,3%	1.385	0,5%	32,7%	4.239	0,7%
HUALPÉN	21.351	5,8%	56,1%	16.708	6,5%	43,9%	38.059	6,1%
HUALQUI	5.840	1,6%	61,8%	3.617	1,4%	38,2%	9.457	1,5%
LAJA	4.574	1,2%	62,6%	2.728	1,1%	37,4%	7.302	1,2%
LEBU	6.033	1,6%	60,1%	4.009	1,6%	39,9%	10.042	1,6%
LOS ÁLAMOS	4.764	1,3%	62,5%	2.862	1,1%	37,5%	7.626	1,2%
LOS ÁNGELES	50.615	13,8%	60,2%	33.520	13,0%	39,8%	84.135	13,5%
LOTA	9.033	2,5%	56,1%	7.070	2,7%	43,9%	16.103	2,6%
MULCHÉN	7.249	2,0%	65,4%	3.841	1,5%	34,6%	11.090	1,8%
NACIMIENTO	5.929	1,6%	64,9%	3.209	1,2%	35,1%	9.138	1,5%
NEGRETE	2.304	0,6%	66,8%	1.145	0,4%	33,2%	3.449	0,6%
PENCO	11.317	3,1%	59,2%	7.804	3,0%	40,8%	19.121	3,1%
QUILACO	885	0,2%	64,6%	484	0,2%	35,4%	1.369	0,2%
QUILLECO	2.111	0,6%	66,0%	1.086	0,4%	34,0%	3.197	0,5%
SAN PEDRO DE LA	32.042	8,7%	56,2%	25.015	9,7%	43,8%	57.057	9,1%
SAN ROSENDO	642	0,2%	63,3%	372	0,1%	36,7%	1.014	0,2%
SANTA BÁRBARA	3.067	0,8%	62,8%	1.818	0,7%	37,2%	4.885	0,8%
SANTA JUANA	3.203	0,9%	61,9%	1.970	0,8%	38,1%	5.173	0,8%
TALCAHUANO	35.376	9,6%	57,6%	26.004	10,1%	42,4%	61.380	9,8%
TIRÚA	2.408	0,7%	61,9%	1.480	0,6%	38,1%	3.888	0,6%
TOMÉ	12.528	3,4%	57,3%	9.337	3,6%	42,7%	21.865	3,5%
TUCAPEL	3.190	0,9%	63,9%	1.805	0,7%	36,1%	4.995	0,8%
YUMBEL	4.763	1,3%	63,9%	2.690	1,0%	36,1%	7.453	1,2%
Región	**367.292**	**100,0%**	**58,8%**	**257.828**	**100,0%**	**41,2%**	**625.120**	**100%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017

La tasa de ocupación alcanzó 50,4% en la región, según datos del Censo 2017. Esta tasa es superior a la registrada en la comuna de Coronel (48,5%). La tasa de ocupación, tanto regional como de la comuna, se encuentra muy por debajo de observada para el país en el Censo (56,4%). De las 33 comunas de la región, sólo San Pedro de la Paz registra una tasa de ocupación similar a la observada para el país.

Gráfico 16: Ocupados y tasa de ocupación, Iquique y comunas de la Región de Biobío



Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

La edad promedio del grupo que trabaja en la comuna de Coronel es 41,8 años, por debajo del promedio de la región (42,7). La comuna registra 11,6 años de escolaridad en promedio para la población que trabaja. El porcentaje de las personas que trabajan que tiene entre 15 y 17 años de escolaridad (19,1%) y más de 18 años de escolaridad (0,8%), es más bajo que el observado para la región (24,4 y 2,3%, respectivamente).

Debe considerarse que la educación formal obligatoria en Chile comprende 12 años (preescolar, básica y media).

Tabla 63: Edad promedio y Años de Escolaridad de las personas que trabajan, Coronel y comunas de Biobío

Comuna	Edad Promedio	Años de Escolaridad	Porcentaje de los que trabajan que tienen:	
			Entre 15 y 17 años de escolaridad	Más de 18 años de escolaridad
ALTO BIOBÍO	40,0	9,1	10,5%	0,3%
ANTUCO	42,9	10,9	15,8%	0,6%
ARAUCO	42,1	10,9	16,4%	0,9%
CABRERO	41,7	10,8	13,5%	0,6%
CAÑETE	42,2	10,5	16,3%	0,7%
CHIGUAYANTE	42,9	12,6	29,1%	3,4%
CONCEPCIÓN	42,1	13,3	36,9%	5,5%
CONTULMO	43,1	9,9	14,6%	0,5%
CORONEL	41,8	11,6	19,1%	0,8%
CURANILAHUE	42,2	10,8	15,7%	0,7%
FLORIDA	44,6	9,8	12,6%	0,7%
HUALPÉN	42,3	12,4	26,2%	1,6%
HUALQUI	42,1	10,7	14,6%	0,5%
LAJA	42,9	11,1	18,8%	0,7%
LEBU	41,3	10,4	15,3%	0,8%
LOS ÁLAMOS	42,0	10,3	12,8%	0,5%
LOS ÁNGELES	41,4	11,8	22,5%	1,6%
LOTA	43,1	10,8	12,7%	0,5%
MULCHÉN	41,9	10,3	13,0%	0,4%
NACIMIENTO	42,3	11,1	16,4%	0,7%
NEGRETE	42,2	10,1	11,9%	0,3%
PENCO	42,5	11,6	19,2%	1,0%
QUILACO	43,8	10,4	12,9%	0,8%
QUILLECO	42,7	10,2	9,8%	0,3%
SAN PEDRO DE LA PAZ	41,7	12,9	34,2%	5,3%
SAN ROSENDO	43,4	10,9	16,7%	0,3%
SANTA BÁRBARA	42,4	10,4	14,0%	0,5%
SANTA JUANA	43,0	10,1	14,2%	0,5%
TALCAHUANO	42,2	12,4	27,7%	1,9%
TIRÚA	41,5	9,5	11,5%	1,1%
TOMÉ	43,2	11,5	20,4%	1,3%
TUCAPEL	43,0	10,9	15,1%	0,6%
YUMBEL	43,5	10,4	15,4%	0,6%
Región	**42,7**	**10,7**	**24,4%**	**2,3%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Según el sector en que trabajan, se observa que la mayoría de personas de Coronel (69,4%) trabaja en el Sector Terceario o de servicios. En la región este porcentaje alcanza 71,5%.

Tabla 64: Sector en que trabajan las personas, Coronel y comunas de Biobío

Comuna	Sector								Total
	Ignorado		Primario		Secundario		Terciario		
	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	
ALTO BIOBÍO	329	0,3%	341	0,9%	51	0,1%	969	0,2%	**1.690**
ANTUCO	188	0,2%	144	0,4%	60	0,1%	912	0,2%	**1.304**
ARAUCO	3.102	3,3%	1.948	5,3%	1.294	2,8%	7.774	1,7%	**14.118**
CABRERO	1.831	1,9%	880	2,4%	1.476	3,2%	6.142	1,4%	**10.329**
CAÑETE	2.607	2,8%	1.845	5,0%	586	1,3%	8.163	1,8%	**13.201**
CHIGUAYANTE	5.096	5,4%	426	1,2%	2.371	5,1%	28.516	6,4%	**36.409**
CONCEPCIÓN	11.928	12,6%	1.190	3,2%	6.009	12,9%	78.373	17,5%	**97.500**
CONTULMO	471	0,5%	373	1,0%	75	0,2%	1.498	0,3%	**2.417**
CORONEL	7.436	7,9%	1.998	5,5%	3.945	8,4%	30.351	6,8%	**43.730**
CURANILAHUE	2.703	2,9%	861	2,3%	1.018	2,2%	7.803	1,7%	**12.385**
FLORIDA	815	0,9%	725	2,0%	241	0,5%	2.458	0,5%	**4.239**
HUALPÉN	5.300	5,6%	596	1,6%	3.224	6,9%	28.939	6,5%	**38.059**
HUALQUI	1.328	1,4%	767	2,1%	543	1,2%	6.819	1,5%	**9.457**
LAJA	1.269	1,3%	532	1,5%	960	2,1%	4.541	1,0%	**7.302**
LEBU	1.316	1,4%	2.329	6,4%	419	0,9%	5.978	1,3%	**10.042**
LOS ÁLAMOS	1.657	1,8%	809	2,2%	428	0,9%	4.732	1,1%	**7.626**
LOS ÁNGELES	12.018	12,7%	6.422	17,5%	6.997	15,0%	58.698	13,1%	**84.135**
LOTA	2.932	3,1%	596	1,6%	1.362	2,9%	11.213	2,5%	**16.103**
MULCHÉN	2.082	2,2%	2.128	5,8%	768	1,6%	6.112	1,4%	**11.090**
NACIMIENTO	1.461	1,5%	949	2,6%	1.287	2,8%	5.441	1,2%	**9.138**
NEGRETE	576	0,6%	790	2,2%	289	0,6%	1.794	0,4%	**3.449**
PENCO	2.359	2,5%	488	1,3%	1.443	3,1%	14.831	3,3%	**19.121**
QUILACO	252	0,3%	249	0,7%	35	0,1%	833	0,2%	**1.369**
QUILLECO	639	0,7%	614	1,7%	161	0,3%	1.783	0,4%	**3.197**
SAN PEDRO DE LA PAZ	6.249	6,6%	930	2,5%	4.228	9,0%	45.650	10,2%	**57.057**
SAN ROSENDO	193	0,2%	92	0,3%	68	0,1%	661	0,1%	**1.014**
SANTA BÁRBARA	850	0,9%	732	2,0%	235	0,5%	3.068	0,7%	**4.885**
SANTA JUANA	1.065	1,1%	823	2,2%	214	0,5%	3.071	0,7%	**5.173**
TALCAHUANO	9.667	10,2%	1.967	5,4%	4.767	10,2%	44.979	10,1%	**61.380**
TIRÚA	630	0,7%	1.010	2,8%	107	0,2%	2.141	0,5%	**3.888**
TOMÉ	3.940	4,2%	1.288	3,5%	1.049	2,2%	15.588	3,5%	**21.865**
TUCAPEL	940	1,0%	629	1,7%	455	1,0%	2.971	0,7%	**4.995**
YUMBEL	1.422	1,5%	1.171	3,2%	597	1,3%	4.263	1,0%	**7.453**
Región	**94.651**	**100,0%**	**36.642**	**100,0%**	**46.762**	**100,0%**	**447.065**	**100,0%**	**625.120**
% Sectorial Regional	15,1%		5,9%		7,5%		71,5%		100,0%
% Sectorial Coronel	17,0%		4,6%		9,0%		69,4%		100,0%

Nota: Censo 2017 sólo entrega esta apertura. Sector primario: actividades extractivas; sector secundario: industria; sector terciario: servicios. Sector ignorado personas que no responden o no conocen el sector en que trabajan.

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

Según cifras de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE)[23], la tasa de desocupación de la Región de Biobío alcanzó 6,6% en el último trimestre de 2017, superior a la tasa de

[23] La ENE no tiene representatividad comunal, por lo que se muestran las tasas de desocupación de la Región.

desocupación registrada en el país (6,0%). La tasa de desocupación de las mujeres también es superior a la registrada en el país para el mismo grupo 6,8%.

La Encuesta CASEN en el año 2015, muestra información de los hogares con relación a su situación de desocupación, protección social o jubilación. En Coronel, el 14,7% de los hogares tiene personas de 18 años o más que no se encuentran ocupadas. Los hogares con personas ocupadas que carecen de seguridad social representan el 18,5%, el nivel más bajo de la región. Los hogares con adultos mayores que no reciben pensión representan el 11,6%, superior al promedio regional (10,4%).

Tabla 65: Porcentaje de hogares carentes en ocupación, seguridad social y jubilación, Coronel y región

Comuna	Hogares con personas de 18 años o más que no se encuentran ocupados	Hogares con personas ocupadas que carecen de seguridad social	Hogares con adultos mayores que no reciben pensión
ARAUCO	7,3%	22,2%	14,8%
CAÑETE	13,5%	40,0%	9,2%
CHIGUAYANTE	12,9%	27,6%	11,3%
CONCEPCIÓN	9,3%	25,5%	10,2%
CORONEL	14,7%	18,5%	11,6%
CURANILAHUE	16,8%	25,3%	12,1%
HUALPÉN	12,2%	31,5%	13,1%
LAJA	15,7%	19,6%	12,9%
LEBU	9,9%	36,4%	11,6%
LOS ÁNGELES	13,4%	26,4%	7,8%
LOTA	15,6%	23,5%	12,3%
MULCHÉN	16,8%	30,8%	9,7%
NACIMIENTO	9,0%	19,2%	9,3%
PENCO	14,4%	23,4%	8,1%
SAN PEDRO DE LA PAZ	10,7%	29,6%	9,7%
TALCAHUANO	10,7%	23,6%	14,2%
TOMÉ	15,9%	26,0%	7,8%
Región	**11,2%**	**28,6%**	**10,4%**

Nota: Se muestran comunas que tienen representatividad estadística.

Fuente: Elaboración Propia, información CASEN 2015

1.3.5.3 Nivel educacional

Luego de agrupar los distintos niveles educacionales en tres categorías: Escolar, Técnico, Universitario, se observa que en la Región de Biobío 59,9% de los habitantes registra como último nivel educacional alcanzado el nivel Escolar, 18,7% alcanzó el nivel Técnico y 15,0% el Nivel Universitario. Para la comuna Coronel y en el mismo orden, las tasas en cada nivel serían 61,0%, 22,0% y 10,5% para cada uno de los niveles educacionales, respectivamente. Si se agrega el Nivel Técnico y Universitario, este representa 32,5% en la comuna, versus 33,7% registrado en la región.

Para todas las comunas se mantiene una relación decreciente similar en cuanto a las tasas de participación de los tres niveles agrupados, con excepción de las comunas Chiguayante, Concepción y San Pedro de la Paz, en donde la tasa de Universitarios es mayor a la de Técnicos.

Tabla 66: Población según nivel educación más alto alcanzado, por comuna

Nivel	ALTO BIOBÍO		ANTUCO		ARAUCO		CABRERO		CAÑETE		CHIGUAYANTE		CONCEPCIÓN	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	3.842	64,9%	2.938	72,1%	23.752	65,5%	18.652	65,3%	22.810	66,0%	49.251	57,3%	107.566	48,1%
Técnico	824	13,9%	492	12,1%	6.559	18,1%	5.908	20,7%	5.882	17,0%	14.970	17,4%	39.652	17,7%
Universitario	196	3,3%	268	6,6%	3.011	8,3%	1.772	6,2%	2.458	7,1%	16.926	19,7%	65.438	29,3%
Otros	1.061	17,9%	375	9,2%	2.935	8,1%	2.241	7,8%	3.387	9,8%	4.791	5,6%	10.918	4,9%
Totales	**5.923**	**100%**	**4.073**	**100%**	**36.257**	**100%**	**28.573**	**100%**	**34.537**	**100%**	**85.938**	**100%**	**223.574**	**100%**

Nivel	CONTULMO		CORONEL		CURANILAHUE		FLORIDA		HUALPÉN		HUALQUI		LAJA	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	4.453	73,8%	70.923	61,0%	22.266	69,0%	7.621	71,7%	51.349	56,0%	17.153	70,5%	14.601	65,2%
Técnico	642	10,6%	25.587	22,0%	5.220	16,2%	1.337	12,6%	21.075	23,0%	3.349	13,8%	4.112	18,4%
Universitario	418	6,9%	12.202	10,5%	2.111	6,5%	722	6,8%	14.422	15,7%	1.990	8,2%	1.752	7,8%
Otros	518	8,6%	7.550	6,5%	2.691	8,3%	944	8,9%	4.927	5,4%	1.841	7,6%	1.924	8,6%
Totales	**6.031**	**100%**	**116.262**	**100%**	**32.288**	**100%**	**10.624**	**100%**	**91.773**	**100%**	**24.333**	**100%**	**22.389**	**100%**

Nivel	LEBU		LOS ÁLAMOS		LOS ÁNGELES		LOTA		MULCHÉN		NACIMIENTO		NEGRETE	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	17.031	66,7%	14.887	70,8%	121.920	60,3%	28.170	64,7%	22.283	75,2%	17.851	67,8%	7.015	72,0%
Técnico	4.662	18,3%	3.259	15,5%	40.594	20,1%	9.402	21,6%	3.282	11,1%	4.290	16,3%	1.361	14,0%
Universitario	1.761	6,9%	1.098	5,2%	25.881	12,8%	3.171	7,3%	1.833	6,2%	1.999	7,6%	507	5,2%
Otros	2.068	8,1%	1.791	8,5%	13.936	6,9%	2.792	6,4%	2.229	7,5%	2.175	8,3%	854	8,8%
Totales	**25.522**	**100%**	**21.035**	**100%**	**202.331**	**100%**	**43.535**	**100%**	**29.627**	**100%**	**26.315**	**100%**	**9.737**	**100%**

Nivel	PENCO		QUILACO		QUILLECO		SN PEDRO LA PAZ		SAN ROSENDO		SANTA BÁRBARA		SANTA JUANA	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	30.255	63,9%	2.901	72,7%	7.154	74,6%	72.134	54,7%	2.539	74,4%	9.854	71,5%	9.702	70,6%
Técnico	8.991	19,0%	521	13,1%	1.349	14,1%	22.214	16,9%	418	12,3%	1.843	13,4%	1.842	13,4%
Universitario	5.472	11,6%	257	6,4%	422	4,4%	30.089	22,8%	240	7,0%	907	6,6%	973	7,1%
Otros	2.649	5,6%	309	7,7%	662	6,9%	7.371	5,6%	215	6,3%	1.169	8,5%	1.232	9,0%
Totales	**47.367**	**100%**	**3.988**	**100%**	**9.587**	**100%**	**131.808**	**100%**	**3.412**	**100%**	**13.773**	**100%**	**13.749**	**100%**

Nivel	TALCAHUANO		TIRÚA		TOMÉ		TUCAPEL		YUMBEL		TOTAL	
	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%	Cantidad	%
Escolar	83.793	55,2%	7.369	70,7%	33.997	61,9%	10.468	74,1%	15.481	73,0%	931.981	59,9%
Técnico	34.658	22,8%	1.465	14,1%	10.758	19,6%	1.693	12,0%	2.342	11,0%	290.553	18,7%
Universitario	24.725	16,3%	521	5,0%	6.703	12,2%	1.046	7,4%	1.635	7,7%	232.926	15,0%
Otros	8.573	5,6%	1.062	10,2%	3.488	6,3%	927	6,6%	1.740	8,2%	101.345	6,5%
Totales	**151.749**	**100%**	**10.417**	**100%**	**54.946**	**100%**	**14.134**	**100%**	**21.198**	**100%**	**1.556.805**	**100%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

La asistencia a educación formal, medida como la proporción de personas en edad escolar (entre 6 y 18 años) que asisten a establecimientos de enseñanza, alcanzó 84% en Coronel, equivalente a lo registrado para la región.

El porcentaje de personas que ingresa a la Educación Superior fue 25% en Coronel, por debajo de lo que se observa a nivel regional (30%) y en las otras regiones del país. El porcentaje de este grupo que terminó algún nivel de educación superior alcanza 69%, también inferior al 72% registrado para la región.

Tabla 67: Ingreso a Educación Superior y Educación Superior Terminada, Coronel y comunas del Biobío

Comuna	Ingreso a Educación Superior	Educación Superior Terminada
ALTO BIOBÍO	9%	85%
ANTUCO	16%	74%
ARAUCO	21%	79%
CABRERO	16%	73%
CAÑETE	17%	83%
CHIGUAYANTE	37%	71%
CONCEPCIÓN	48%	68%
CONTULMO	15%	77%
CORONEL	25%	69%
CURANILAHUE	18%	79%
FLORIDA	16%	73%
HUALPÉN	33%	70%
HUALQUI	19%	66%
LAJA	19%	76%
LEBU	16%	81%
LOS ÁLAMOS	14%	78%
LOS ÁNGELES	26%	77%
LOTA	19%	64%
MULCHÉN	14%	74%
NACIMIENTO	19%	73%
NEGRETE	13%	75%
PENCO	25%	68%
QUILACO	13%	75%
QUILLECO	11%	70%
SAN PEDRO DE LA PAZ	43%	76%
SAN ROSENDO	17%	78%
SANTA BÁRBARA	16%	72%
SANTA JUANA	17%	71%
TALCAHUANO	35%	72%
TIRÚA	12%	75%
TOMÉ	25%	71%
TUCAPEL	16%	76%
YUMBEL	16%	74%
Región	**30%**	**72%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

En la comuna, de Coronel el número de establecimientos de educación municipal rurales y urbanos asciende a 28 frente a los 5.204 existentes en el país. La cobertura en educación municipal es de 39,91, en comparación del 53,71% registrado para el país.

1.3.5.4 Hogares y viviendas

En la comuna de Coronel existen 36.120 hogares y 41.144 viviendas. La comuna registra el 7,2% de los hogares de la región.

El tamaño promedio del hogar (3,2 personas) es levemente superior al observado a nivel regional (3,0). En el 1% de las viviendas habita más de un hogar y 7% de las viviendas registra algún nivel de hacinamiento (igual a lo observado para la región).

Los hogares con mujeres jefas de hogar representan 41%.

Tabla 68: Hogares y viviendas, principales indicadores

Comuna	N° Hogares	Tamaño promedio del hogar	Jefas de hogar	N° Viviendas	Viviendas con más de un hogar (%)	Hacinamiento (%)
ALTO BIOBÍO	1.777	3,3	30%	2.107	1%	17%
ANTUCO	1.437	2,8	43%	1.996	1%	5%
ARAUCO	11.663	3,1	39%	13.211	1%	7%
CABRERO	9.523	3,0	37%	11.028	1%	6%
CAÑETE	11.256	3,0	41%	12.835	1%	6%
CHIGUAYANTE	26.874	3,2	42%	28.943	1%	5%
CONCEPCIÓN	78.628	2,7	44%	85.352	3%	5%
CONTULMO	2.075	2,9	36%	2.687	1%	6%
CORONEL	36.620	3,2	41%	41.144	1%	7%
CURANILAHUE	10.321	3,1	45%	11.290	1%	7%
FLORIDA	3.718	2,8	44%	5.164	0%	5%
HUALPÉN	29.207	3,1	44%	30.704	2%	6%
HUALQUI	7.754	3,1	42%	9.012	1%	8%
LAJA	7.575	2,9	39%	8.734	1%	7%
LEBU	8.023	3,1	40%	9.262	1%	9%
LOS ÁLAMOS	6.843	3,1	39%	7.711	1%	8%
LOS ÁNGELES	65.229	3,1	38%	74.832	1%	7%
LOTA	13.824	3,1	43%	15.486	1%	9%
MULCHÉN	9.521	3,1	40%	10.665	1%	7%
NACIMIENTO	8.543	3,1	36%	10.107	1%	7%
NEGRETE	3.131	3,1	34%	3.518	1%	8%
PENCO	14.811	3,2	43%	15.824	1%	8%
QUILACO	1.446	2,7	38%	1.931	0%	5%
QUILLECO	3.267	2,9	36%	3.875	1%	6%
SAN PEDRO DE LA PAZ	42.010	3,1	41%	47.489	1%	6%
SAN ROSENDO	1.224	2,8	49%	1.497	1%	8%
SANTA BÁRBARA	4.594	3,0	38%	5.432	1%	8%
SANTA JUANA	4.747	2,8	39%	6.211	1%	8%
TALCAHUANO	47.473	3,0	38%	50.550	1%	8%
TIRÚA	3.351	2,9	41%	4.041	0%	6%
TOMÉ	18.319	3,0	44%	23.311	1%	6%
TUCAPEL	4.975	2,8	40%	6.500	1%	5%
YUMBEL	7.482	2,8	38%	10.234	1%	6%
Región	**507.241**	**3,0**	**41%**	**572.683**	**1%**	**7%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

La comuna de Coronel registra el 8,6% de los hogares de la región que se reconocen descendientes de pueblos originarios (6.958 hogares). En el caso de los hogares con migrantes, la comuna de Coronel concentra el 3,6% de ellos (366 hogares).

Las viviendas conectadas a red pública de agua potable en Coronel, representaron 96,1% del total, superior al 90,5% observado en la región en donde existen comunas como Florida, Tirúa o Alto Biobío con niveles muy bajos de provisión de este servicio. Según el Índice de Materialidad de las viviendas calculado por el INE con datos del Censo, en Coronel 98,2% de las viviendas tiene una materialidad aceptable o recuperable, con lo cual 1,8% es considerado irrecuperable.

Tabla 69: Viviendas según Índice de Materialidad y conexión a la Red Pública de Agua

Comuna	% de Viviendas según Índice de Materialidad			% de Viviendas
	ACEPTABLE (a)	RECUPERABLE (b)	(a+b)	
ALTO BIOBÍO	59,1%	25,7%	84,8%	28,1%
ANTUCO	72,8%	20,9%	93,6%	82,9%
ARAUCO	74,7%	23,3%	98,0%	84,5%
CABRERO	74,3%	24,0%	98,3%	84,5%
CAÑETE	75,5%	21,9%	97,4%	75,7%
CHIGUAYANTE	85,8%	12,0%	97,8%	99,0%
CONCEPCIÓN	88,4%	9,4%	97,8%	97,9%
CONTULMO	76,4%	21,4%	97,8%	61,0%
CORONEL	82,0%	16,2%	98,2%	96,4%
CURANILAHUE	73,7%	24,2%	97,9%	95,7%
FLORIDA	67,9%	27,3%	95,3%	42,5%
HUALPÉN	87,2%	11,4%	98,6%	99,1%
HUALQUI	75,3%	21,6%	96,9%	85,0%
LAJA	72,6%	24,6%	97,2%	79,1%
LEBU	72,9%	24,3%	97,2%	92,1%
LOS ÁLAMOS	76,5%	21,5%	98,0%	92,6%
LOS ÁNGELES	81,4%	16,7%	98,2%	79,9%
LOTA	73,5%	24,7%	98,2%	97,1%
MULCHÉN	74,8%	22,9%	97,7%	81,0%
NACIMIENTO	75,3%	21,5%	96,8%	84,4%
NEGRETE	72,9%	24,6%	97,5%	74,2%
PENCO	80,1%	17,3%	97,4%	97,3%
QUILACO	72,1%	23,5%	95,6%	65,9%
QUILLECO	73,1%	22,4%	95,5%	66,3%
SAN PEDRO DE LA PAZ	87,6%	11,1%	98,7%	98,4%
SAN ROSENDO	73,2%	22,2%	95,5%	78,8%
SANTA BÁRBARA	73,8%	21,7%	95,5%	75,1%
SANTA JUANA	77,2%	20,1%	97,3%	67,7%
TALCAHUANO	85,4%	12,5%	98,0%	99,0%
TIRÚA	77,7%	19,0%	96,7%	51,8%
TOMÉ	77,7%	18,9%	96,6%	91,0%
TUCAPEL	74,7%	22,3%	97,0%	86,4%
YUMBEL	70,6%	25,4%	96,0%	72,8%
Región	**81,6%**	**16,2%**	**97,7%**	**90,5%**

Fuente: Elaboración Propia, información del Censo 2017.

1.3.5.5 Ingreso autónomo del hogar y nivel de pobreza

El ingreso autónomo mensual del hogar en 2015, alcanzó 521 mil pesos (equivalente a 797 dólares[24]), 13% inferior al registrado por la región y 37% inferior al registrado a nivel país (832 mil pesos). Las personas que se encuentran en situación de pobreza multidimensional representaron 15,8%, inferior al indicador de pobreza de la región (19,2%) y del país (20,9%).

[24] Tipo de cambio promedio observado en 2015: 654,5 pesos por dólar.

Las comunas con más alto nivel son San Pedro de la Paz (1.022.924 pesos) y Concepción (760 mil pesos) en cuyo opuesto se encuentran las comunas de Mulchén (397 mil pesos) y Cañete (408 mil pesos).

Tabla 70: Ingreso autónomo mensual del hogar en pesos y porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional, según CASEN 2015

Comuna	Promedio del ingreso autónomo mensual del hogar (pesos)	Porcentaje de personas en situación de pobreza multidimensional
ARAUCO	456.417	9,5
CAÑETE	407.987	31,4
CHIGUAYANTE	646.175	15,3
CONCEPCIÓN	760.433	13,4
CORONEL	521.078	15,8
CURANILAHUE	545.063	23,2
HUALPÉN	570.228	17,1
LAJA	458.442	24,3
LEBU	537.196	29,4
LOS ÁNGELES	648.784	19,4
LOTA	485.830	23,2
MULCHÉN	397.597	23,1
NACIMIENTO	478.674	21,7
PENCO	532.294	19,0
SAN PEDRO DE LA PAZ	1.022.924	17,9
TALCAHUANO	615.004	11,4
TOMÉ	556.366	19,9
Promedio entre Comunas (*)	**567.088**	**19,7**
Región	**600.408**	**19,2**

Nota: Se muestran comunas que tienen representatividad estadística.
Fuente: Elaboración Propia, información CASEN 2015

1.3.5.6 Finanzas Municipales

Según la información publicada por la Subsecretaria de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) en el Sistema de Información Municipal (SINIM), los ingresos municipales de la comuna de Coronel alcanzaron 20.315 millones de pesos en 2017, equivalentes a 31,3 millones de dólares. Considerando los ingresos y gastos devengados, en 2016 la municipalidad tuvo una pérdida equivalente a 1,6% de los ingresos, situación que se mantiene en 2017 generando un superávit equivalente al 3,1% de los ingresos percibidos.

Tabla 71: Evolución Presupuestaria General de la Comuna de Iquique 2016 – 2017, cifras en millones de pesos

AÑO	MUNICIPALES			EDUCACION			SALUD		
	INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS	INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS	INGRESOS	GASTOS	RESULTADOS
2016	19.466	19.164	303	21.902	20.697	1.204	9.330	9.079	251
	100,0%	98,4%	1,6%	100,0%	94,5%	5,5%	100,0%	97,3%	2,7%
2017	20.315	19.848	467	23.346	21.983	1.363	10.211	9.936	274
	100,0%	97,7%	2,3%	100,0%	94,2%	5,8%	100,0%	97,3%	2,7%
Var. Anual	4,4%	3,6%	54,3%	6,6%	6,2%	13,2%	9,4%	9,4%	9,2%
	849	684	164	1.444	1.285	159	881	858	23

Fuente: Elaboración Propia, información del Sistema Nacional de Información Municipal, SUBDERE

La dependencia del Fondo Común Municipal (FCM), medida como el porcentaje que representan los aportes del FCM sobre los ingresos propios, es de 62,9% en promedio entre 2015 y 2017, la participación es similar en el período. En 2017, 42,4% de los ingresos municipales totales provinieron de la redistribución de ingresos de otras comunas que se realiza a través del FCM. Los ingresos por patentes comerciales representaron comparativamente un porcentaje mejor de los ingresos 10,9%.

Es importante notar que en las comunas de menores ingresos, la dependencia del FCM es alta, si se agregan todos los municipios del país, el indicador de dependencia es 42%.

Tabla 72: Indicadores, Municipio de Coronel 2015 a 2017

Ratio de Gestión	Coronel			Promedio	Variación (año anterior)	
	2015	2016	2017		2016	2017
Dependencia del fondo comun municipal (Aporte FCM/Ingresos Propios)	63,7%	62,5%	62,6%	62,9%	-1,8%	0,1%
Aporte FCM/Ingresos Municipales	45,4%	40,7%	37,9%	41,4%	-10,4%	-6,8%
Aporte FCM/(Ingresos Municipales-transferencias)	49,8%	47,5%	42,4%	46,6%	-4,5%	-10,7%
Patentes/Ingresos Municipales	11,2%	11,9%	10,9%	11,3%	6,2%	-8,9%

Fuente: Elaboración Propia, información del Sistema Nacional de Información Municipal, SUBDERE

1.3.5.7 Principales actividades económicas

La región de Biobío representó 8,2% del PIB del país en el año 2017, siendo la cuarta región que más aporta al PIB, luego de la Región Metropolitana, la Región de Antofagasta y la Región de Valparaíso.

La principal actividad de la región es la industria, que representó 23,7% del PIB regional en 2016. Siguen en orden de importancia servicios personales (15,5%), servicios de vivienda (9,4%), servicios financieros y empresariales (8,3%) y transporte y comunicaciones (8,3%). El sector electricidad, gas y agua representó 6,9% del PIB regional en el año 2016.

Desde mediados del siglo XIX y hasta pasada la mitad del siglo XX, la extracción de carbón fue la principal actividad productiva de la comuna de Coronel. A partir de la década de 1990, el cierre de la minería del carbón, coincide con la intensa industrialización de la comuna, desarrollo de la industria pesquera, instalación del puerto de Coronel, las centrales termoeléctricas y la habilitación de los parques industriales en el sector norte de la comuna que posibilitaron la concentración de industrias, especialmente fábricas de harina de pescado, aserraderos, industrias químicas, metalmecánicas, entre las principales.

En la comuna existen tres terminales portuarios relevantes. El puerto de Coronel, emplazado en el borde costero del centro de la ciudad y los puertos de Puchoco y Jureles,

.

1.4 Síntesis y perfil socioeconómico de las comunas

Como se ha podido observar a lo largo de este capítulo y se sintetiza a continuación, las seis comunas analizadas presentan realidades socioeconómicas distintas.

Tabla 73: Perfil socioeconómico de las comunas en donde se ubican las centrales

	Iquique	Mejillones	Tocopilla	Huasco	Puchuncaví	Coronel	País
Población	**191.468**	**13.467**	**25.186**	**10.149**	**18.546**	**116.262**	**17 MM**
% población regional	57,9%	2,2%	4,1%	3,5%	1,0%	7,5%	NA
% del empleo regional	59,8%	2,6%	3,4%	3,7%	1,0%	7,0%	NA
Dependencia demográfica	43,8%	33,7%	52,8%	48,7%	48,5%	47,6%	45,9%
Empleo							
Tasa de ocupación	60,5%	68,5%	51,4%	56,6%	54,7%	48,5%	56,4%
Hogares carentes de ocupación*	7,5%	8,3%	13,3%	12,3%	8,7%	14,7%	9,3%
Escolaridad promedio de los que trabajan	12,8	11,5	11,5	11,4	11,4	11,6	12,1
% con 15 o más años de escolaridad	32,1%	12,4%	15,7%	18,5%	18,8%	19,9%	27,6%
Sistemas de protección							
Hogares carentes de protección social*	26,8%	23,3%	28,1%	29,9%	30,9%	18,5%	32,3%
Hogares carentes de jubilación*	7,2%	8,8%	8,9%	8,3%	11,2%	10,4%	9,8%
Educación							
Asistencia a educación formal	84,6%	81,4%	81,0%	84,8%	83,9%	84,0%	82,8%
Ingreso a educación superior	38,0%	19,0%	18,0%	21,0%	24,0%	25,0%	31,0%
De los que ingresan: Educ. superior terminada	74,0%	82,0%	72,0%	80,0%	74,0%	69,0%	75,0%
Ingreso y pobreza							
Ingreso autónomo del hogar*	1.248.183	938.924	664.885	796.595	730.133	521.078	832.072
% pobreza multidimensional	17,30%	18,20%	18,90%	24,70%	18,20%	15,80%	20,90%
Finanzas Municipales							
Dependencia del Fondo Común Municipal	9,20%	17,10%	43,50%	44,10%	32,60%	62,60%	NA

*Datos CASEN 2015, tienen representatividad para Iquique, Tocopilla y Coronel. En el caso de las otras comunas, los datos que se muestran son regionales

NA: No aplica

Fuente: Elaboración propia con datos de CENSO 2017, CASEN 2015 y Sistema de Información Municipal (SUBDERE).

1.4.1 Iquique y Coronel, los mayores centros poblados, pero con una situación de ocupación y educación bastante disímil entre sí

- Iquique y Coronel son los centros poblados más grandes de las seis comunas analizadas. Presentan una baja dependencia del empleo de las centrales producto de una mayor diversificación económica, pero con una situación de ocupación de la fuerza laboral y un nivel de educación bastante disímil entre sí.

- Iquique es el principal centro poblado de su región con 191 mil habitantes, alberga a la capital regional, concentra el 57,9% de la población y 59% del empleo de la región de Tarapacá. La economía de la comuna está altamente relacionada con el desarrollo económico regional, pues al ser el centro urbano más importante, presta servicios al conjunto de actividades económicas de la región (minería, actividad portuaria, y comercio importador de gran escala vinculado a la Zona Franca de Iquique).

  Según el Censo 2017, la comuna de Iquique registra una alta tasa de ocupación (60,8%) en comparación con el país (56,4%). La generación de energía a carbón absorbe tan sólo 0,1% de la ocupación de la comuna.

  La población que trabaja en esta comuna tiene mayor escolaridad que en el resto de las comunas analizadas (13 años de escolaridad promedio, versus 11). En efecto, destaca que el 32% de los que trabajan tienen 15 o más años de escolaridad, este porcentaje es bastante menor en el resto de las comunas analizadas.

  El nivel de educación de la población en Iquique en general, es más alto que el resto de las comunas analizadas.

  Según Casen 2015, Iquique supera en 40% el ingreso autónomo promedio de un hogar en el país.

- Coronel, con 116 mil habitantes concentra el 7,5% de la población regional y 7% del empleo regional. La región en que están inserta, Biobío, es la cuarta región en términos de actividad económica del país pues genera el 8,5% del PIB del país y 10% del empleo.

  La comuna experimentó a partir de los años 90 una intensa industrialización, con el desarrollo de la industria pesquera, instalación del Puerto de Coronel, centrales termoeléctricas y habilitación de los parques industriales en el sector norte de la comuna que posibilitaron la concentración de industrias: especialmente pesqueras, fábricas de harina de pescado, aserraderos, industrias químicas, metalmecánicas, y otras actividades productivas diversas.

  No obstante lo anterior, Coronel registra una de las tasas de ocupación más bajas según Censo 2017 (48,5%). Según Casen 2015, 15% de los hogares de Coronel carece de ocupación, porcentaje bastante mayor que lo que observado a nivel país (9%). La generación de energía a carbón absorbe tan sólo 0,3% de la ocupación de la comuna.

La población que trabaja tiene menos años de escolaridad (11,5 años) promedio que la que trabaja en Iquique (13 años), en efecto, un porcentaje menor que el registrado en la mencionada comuna tiene nivel Técnico o Universitario (19% versus 32%).

Según Casen 2015, el promedio de ingreso autónomo de un hogar en Coronel es 37% inferior al registrado por el país (13% inferior al de su región y 60% inferior al registrado en Iquique).

1.4.2 Mejillones, Tocopilla, Huasco y Puchuncaví, centros poblados pequeños, con dinámicas propias y mayor dependencia del empleo que generan la centrales

- Las comunas de Mejillones, Tocopilla, Huasco y Puchuncaví son centros poblados más bien pequeños que concentran un bajo porcentaje de la población y el empleo de la región en que se insertan (no más del 4% del empleo regional y no más de 25 mil habitantes).

- Mejillones y Tocopilla están insertos en la Región de Antofagasta, segunda región del país en términos de PIB (10% del PIB), dada la relevancia de la minería de cobre en esa región a nivel país y a nivel internacional.

En Tocopilla, las principales actividades económica son la generación de energía a carbón (absorbe 4% de la fuerza laboral) y la producción de nitratos, en torno a estas actividades se desarrolla la actividad portuaria (descarga de carbón y exportación de fertilizantes), no existiendo después de estas, otras actividades económicas significativas.

Esto se refleja en la tasa de ocupación. Tocopilla registra una de las tasas de ocupación más bajas según Censo 2017 (51,4% versus 56,4% registrado por el país). Según Casen 2015, 13% de los hogares de Tocopilla carece de ocupación, porcentaje bastante mayor que lo observado a nivel país (9%) y en la región (8,8%). Esta situación es más compleja si se considera los niveles de protección social, los hogares con personas que trabajan que carecen de protección social alcanzan 28,5%.

En Mejillones, la generación de energía a carbón es una actividad importante (absorbe 3,8% de la fuerza laboral ocupada), pero además tienen otras actividades como la fabricación explosivos, ácido sulfúrico, actividad portuaria y transporte ferroviario. El Complejo Portuario Mejillones, empresa filial de Codelco, busca consolidar un polo logístico y portuario en la bahía de Mejillones que ha insertado bastante dinamismo en la comuna.

El mayor dinamismo económico de esta comuna en comparación con Tocopilla, se refleja en la tasa de ocupación que supera significativamente la registrada en el país (68,5% versus 56%). Lo anterior, pese a que ambas comunas (Tocopilla y Mejillones) registran los niveles más bajos de educación de las comunas analizadas, tan sólo 81% de la población en edad escolar obligatoria asiste a algún establecimiento y un porcentaje menor ingresa a la educación superior (19% en Mejillones y 18% en Tocopilla, que se comparan con 25% registrado en Coronel o 38% en Iquique).

El ingreso autónomo de un hogar en Tocopilla es 35% inferior al registrado por su región y 20% inferior al registrado por el país.

- La comuna de Huasco, inserta en la región de Atacama, tiene como actividad principal a la minería de hierro y la producción de aglomerados de minerales de hierro, lo que ha traído consigo el desarrollo de la actividad portuaria. Pero la presencia del Valle de Huasco, también ha permitido el desarrollo de la agricultura, destacando la producción de aceitunas y en los últimos años de aceite de oliva de exportación. No obstante lo anterior, la generación de energía a carbón absorbe una parte importante de la ocupación (7%).

  La tasa de ocupación observada en Huasco es muy similar a la observada en el país. Por su parte, el nivel de educación es relativamente superior al observado en Tocopilla y Mejillones y, similar al observado en Puchuncaví y Coronel. En tanto, la carencia de protección social es una de las más altas de las comunas analizadas.

- La comuna de Puchuncaví, está inserta en región de Valparaíso, la tercera región que más aporta al PIB del país (9,4%).

  El complejo industrial Ventanas, que abarca las comunas de Quintero y Puchuncaví, es una de las principales áreas industriales en Chile. En torno a este complejo se desarrollan diversas actividades económicas: la fundición de cobre, el funcionamiento del complejo termoeléctrico de generación a carbón, la industria petrolera, terminales de gas licuado, e industrias químicas entre las principales. En este contexto, la generación de energía a carbón absorbe tan sólo 1,6% de la ocupación de la comuna.

  Pese a la presencia del complejo industrial, la tasa de ocupación de la comuna de Puchuncaví es más baja que la observada en el país, pues parte del empleo es absorbido por habitantes de otras comunas. Situación similar a la observada en Coronel.

2 Medición de impacto económico local en ingreso y empleo

En este capítulo del informe se desarrolla la medición de impacto económico en términos de ingreso y en el empleo a nivel local. En la primera sección, se describe la metodología utilizada que está basada principalmente en la estimación de multiplicadores de empleo a partir de las matrices insumo producto. En las secciones siguientes, se muestran los principales resultados obtenidos en términos del impacto local que tendrá un eventual cierre de las centrales de generación de energía eléctrica a carbón en Chile.

2.1 Descripción de la metodología utilizada

El método de estimación se basó en la matriz de insumo-producto para Chile, que permite estimar el impacto que tendrá el cierre de las centrales de generación térmica a carbón en el sector generación de energía a carbón (empleo directo) y los efectos secundarios (empleo indirecto) en los sectores económicos que suministran insumos o servicios como parte de la cadena de producción de las centrales.

A partir de las matrices nacionales se calcularon intensidades en el empleo que junto con la estimación de producción bruta de las unidades generadoras a carbón por comuna y la información de empleo directo proporcionada por las unidades generadoras a carbón, permitieron estimar el impacto en el empleo a nivel local.

La medición de impacto a nivel de localidades (ciudades o comunas) generalmente presenta un importante desafío, dada la escasa información económica que se genera a ese nivel. Por lo general, la información económica tiene representación provincial o regional.

En Chile, la última estimación de matrices insumo-producto a nivel regional se realizó para el año base 1996[25], y no se cuenta con estimaciones que permitan identificar las interrelaciones entre los sectores económicos a nivel comunal. Las encuestas que permiten obtener cifras de empleo, como es el caso de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE) y la Encuesta de

[25] La elaboración de Matrices Producto Regionales fue realizada por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) para el año base 1996.

Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), tienen representación regional y no tienen representación a nivel de las comunas[26]. El Censo 2017, si bien entrega información de empleo por comunas actualizada, la apertura por actividad económica se reduce a tres sectores: primario, secundario y terciario.

Esto presentó un desafío para el desarrollo de la metodología del presente estudio.

Por lo anterior, la metodología propuesta se basó principalmente en la matriz insumo producto nacional publicada por el Banco Central, complementándose y/o ampliándose lo representado por éstas con información primaria de costos de algunos insumos y servicios, obtenida directamente de las unidades de generación a carbón e información de la estructura de costos del sector generación a carbón de la base de datos internacional GTAP Power 9, facilitada por el BID. Esta base de datos se construye con información insumo producto de 68 países.

En las secciones siguientes se presenta en detalle la metodología. Los resultados de las estimaciones pueden observarse a partir de la sección 2.2.

2.1.1 Representación del sector generación térmica a carbón en la MIP

Las tablas insumo-producto para la economía chilena, tienen una apertura de 111 sectores por 181 productos, en la cual se presenta al sector Generación de Energía (sector 64). En el Cuadro 3, se presenta la cuenta de producción del sector Generación, considerando las tablas MIP 2015.

[26] En la CASEN 2015 se realizó un esfuerzo por tener representatividad comunal (40% de las comunas). La CASEN 2017 no incorpora esta representatividad.

Cuadro 3: Cuenta de Producción del Sector Generación de Energía en la MIP 2015, miles de millones de pesos corrientes

Producción Bruta (MMM$)	Total
Energía y potencia eléctrica	4.284
Reparación e instalación de maq. y equipo	47
Servicios de transmisión de electricidad	308
Servicios de distribución de electricidad	2
Gas distribuido por ductos	133
Servicios comercio mayorista	39
Servicios informáticos	5
Servicios inmobiliarios	1
Servicios jurídicos y contables	8
Servicios de arquitectura e ingeniería	22
Investigación y desarrollo	0
Servicios de alquiler sin operarios	11
Total PB Sector Generación Energía	**4.860**

Consumo Intermedio (MMM$)	Nacional	Importado	Total	% PB
Carbón	8	465	474	10%
Gas distribuido por ductos	456	0	456	9%
Servicios de transmisión de electricidad	374	0	374	8%
Diésel	11	140	150	3%
Servicios de intermediación financiera	106	29	135	3%
Reparación e instalación de maq. y equipo	118	0	118	2%
Otros servicios profesionales y técnicos	44	43	87	2%
Transporte por tuberías	77	0	77	2%
Gas natural	0	73	73	2%
Maquinaria para uso industrial	0	66	66	1%
Otros	346	137	483	10%
Total Consumo Intermedio (CI)	**1.540**	**953**	**2.493**	**51%**
Valor agregado (MMM$)				
Remuneraciones			222	5%
Excedente Bruto de Explotación			2.123	44%
Impuestos netos sobre los productos			0	0%
Otros impuestos sobre la producción			22	0,5%
Total Valor agregado (VA)			**2.367**	**49%**
Total PB Sector Generación Energía (CI+VA)			**4.860**	**100%**

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información publicada por el Banco Central, tablas MIP 2015

En la contabilización que realiza la MIP, el Sector Generación de Energía se muestra en forma agregada, por lo que los vectores de producción, consumo intermedio y valor agregado, consideran todos los tipos de energía presentes en la matriz eléctrica (energía hidroeléctrica, térmica a carbón, térmicas a gas, térmicas a diésel, eólica, solar, biomasa, entre las principales), las cuales tienen estructuras de producción distintas.

Por tanto, un primer aspecto que consideró la metodología fue desagregar el vector de consumo intermedio y valor agregado del sector Generación de energía en: 1) Generación de energía térmica a carbón y 2) Otros tipos de generación. Lo anterior con el objetivo de lograr que la medición de impacto represente de manera más precisa los encadenamientos productivos propios del sector.

Para realizar la desagregación de la producción bruta, se utilizó información de la generación de energía en GWh publicada por la Comisión Nacional de Energía a nivel de unidad generadora y según el tipo de energía. Dado que la generación de energía eléctrica se transa al costo marginal, sin existir diferencias de precio por tipo de energía, es posible aplicar la estructura de producción en unidades físicas a la producción bruta en términos monetarios. De esta manera, se obtiene una desagregación de la producción en términos monetarios por unidad generadora y a nivel local.

Para desagregar los costos, se levantó información primaria a partir de las centrales generadoras a carbón sobre los costos directos de producción, gasto en remuneraciones y gastos generales para los años 2015 y 2017.

El resultado de este levantamiento fue parcial, por lo que fue necesario complementarlo con información de la estructura de costos del sector generación a carbón extraída de la base de datos internacional GTAP Power 9 que presenta información del sector energía por subsector a partir de la información insumo producto de 68 países.

Se trabajó con estructuras porcentuales, con el fin de mantener en todo momento la consistencia con el vector agregado del sector generación registrado en la MIP 2015. A continuación, en el Cuadro 4, se muestran los resultados, donde el último vector (totalizador) es el vector del sector energía en la MIP que sirve de base para la desagregación.

Cuadro 4: Desagregación del vector de costos Sector Generación de Energía en MIP año 2015, miles de millones de pesos corrientes

	Generación a carbón		**Otros tipos de generación**		**Total Generación de Energía (MMM$)**
	MMM$	% del total	MMM$	% del total	
Consumo Intermedio Nacional	**431**	**22,6%**	**1.144**	**38,7%**	**1.575**
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	-	0,0%	36	1,2%	36
Extracción de Carbón (nacional)	8	0,4%	-	0,0%	8
Resto minería (excluye carbón)	0	0,0%	8	0,3%	8
Industria manufacturera	36	1,9%	73	2,5%	109
Electricidad y suministro de gas	167	8,8%	667	22,6%	835
Suministro de agua	0	0,0%	1	0,0%	1
Construcción	3	0,1%	8	0,3%	11
Comercio	41	2,1%	64	2,1%	104
Transporte, almacenamiento y ss. conexos	40	2,1%	101	3,4%	141
Restuarantes y hoteles	1	0,0%	3	0,1%	4
Información y comunicaciones	3	0,2%	11	0,4%	15
Actividades financieras y de seguros	50	2,6%	78	2,6%	128
Actividades inmobiliarias	8	0,4%	9	0,3%	16
Act. profesionales, científicas y técnicas	47	2,5%	53	1,8%	100
Act. de servicios administrativos y de apoyo	25	1,3%	28	0,9%	53
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social	0	0,0%	2	0,1%	2
Educación	0	0,0%	2	0,1%	2
Salud	0	0,0%	0	0,0%	0
Actividades artísticas, entretenimiento y recreación	0	0,0%	0	0,0%	0
Otras actividades de servicios	1	0,0%	1	0,0%	2
Consumo Intermedio Importado	**562**	**29,5%**	**328**	**11,1%**	**890**
Derechos de importación	17	0,9%	10	0,3%	27
Impuestos sobre productos	0	0,0%	0	0,0%	0
Valor agregado	**896**	**47,0%**	**1.472**	**49,8%**	**2.367**
Excedente bruto de explotación	793	41,6%	1.330	45,0%	2.123
Remuneraciones de asalariados	102	5,4%	120	4,1%	222
Impuestos netos sobre la producción	0	0,0%	22	0,7%	22
Producción Bruta a precios básicos	**1.906**	**100,0%**	**2.954**	**100,0%**	**4.860**

Lograda la desagregación de la generación de energía a carbón en la Matriz Insumo Producto, actividad por actividad nacional, fue necesario volver a estimar la matriz de

requisitos directos y la matriz de Leontief. En el Anexo 2, se presenta una nota metodológica sobre las tablas y matrices insumo producto y la metodología de estimación de la matriz de Leontief.

2.1.2 Multiplicadores de empleo

Los multiplicadores del empleo corresponden a la suma de efectos directos e indirectos en el empleo asociados a un aumento del valor bruto de la producción, y se obtuvieron a partir de los coeficientes técnicos que se registran en la matriz insumo-producto.

Considerando la matriz de Leontief resultante de los ajustes descritos en la sección 2.1.1, se estimó el impacto de un aumento (o disminución) de 1.000 millones de pesos en la demanda final de generación térmica a carbón en la producción bruta directa (del mismo sector) e indirecta (industrias proveedoras).

$$Y = [I - A]^{-1} * DF$$

$$Y = [I - A]^{-1} * 1.000\ MM\ de\ pesos\ de\ DF\ de\ generación\ térmica\ a\ carbón$$

Donde,

$[I - A]^{-1}$ = es la matriz de Leontief que permite medir los efectos directos e indirectos que cambios en la demanda final generan en la producción bruta de todos los sectores de la economía (ver nota metodológica, Anexo 2).

DF= Demanda Final. En la estimación se considerará: 1.000 MM de pesos de demanda final de generación térmica a carbón.

$Y = \begin{pmatrix} y_a \\ y_b \\ y_c \end{pmatrix}$ = es el incremento de la producción bruta en los sectores de la economía.

Con información de la Matriz Insumo-Producto (MIP) sobre la estructura de costos de esta producción (Producción Bruta= Consumo Intermedio + Valor Agregado), fue posible desagregar este impacto directo e indirecto, expresado en términos de la producción bruta, en consumo intermedio y valor agregado. Obteniendo de esta manera el impacto en valor agregado para cada sector económico.

Posteriormente, con información de la Matriz de Valor Agregado sobre la composición del valor agregado por sector económico (Remuneraciones, Excedente de Explotación e Impuestos) fue posible obtener el impacto en remuneraciones totales para cada sector económico (directo e indirecto) que se produce por un aumento (o disminución) de 1.000 millones de pesos en la demanda final de generación a carbón.

Los valores absolutos del empleo por actividad económica de la Encuesta Nacional de Empleo (ENE) que realiza el INE con una apertura de 21 sectores económicos, se relacionaron con las remuneraciones totales registradas para la actividad equivalente en las tablas insumo-producto 2015, con el fin de obtener las remuneraciones medias. En el caso del sector generación de energía a carbón, se utilizó la estimación de remuneraciones medias obtenida a partir del gasto de remuneraciones y número de empleos informado por las empresas.

A partir del impacto en remuneraciones por sector económico y utilizando las remuneraciones medias de cada sector, fue posible estimar dos indicadores de intensidad en el empleo para el sector generación térmica a carbón:

1. El empleo requerido (perdido) por un aumento (o disminución) de 1.000 millones de pesos en la demanda final de generación térmica a carbón.

   $$EmpReq_{total\ por\ cada\ 1000\ MM} = EmpReq_{directo} + EmpReq_{indirecto}$$

   Donde, *EmpReq= Empleo requerido*.

   El empleo requerido indirecto total, está formado por la sumatoria de empleo que se requiere de cada sector económico proveedor.

   $$EmpReq_{indirecto} = \sum_{i=1}^{n} EmpReq_{sector\ i}$$

2. A partir de la medida anterior, es posible establecer el número de empleos indirectos que se requieren (o pierden) por cada 100 empleos directos.

   $$\frac{(EmpReq_{total} - EmpReq_{directo})}{EmpReq_{directo}} * 100 = EmpReq_{indirecto\ por\ cada\ 100\ empleos}$$

Estas medidas fueron aplicadas posteriormente a las estimaciones locales de producción bruta para obtener el impacto local.

2.1.3 Producción bruta de generación térmica en cada comuna

Considerando la variación de la generación a carbón 2017/2015 en GWh e información de la variación de los precios medios de energía, se construyó un indicador que permitió actualizar el valor de la producción bruta de generación de la MIP 2015 al año 2017.

Para distribuir la producción bruta nacional por comunas, se utilizó la información de generación de energía a carbón en unidades físicas (GWh) del año 2017 publicada por la Comisión Nacional de Energía[27]. Se consideró la participación de la generación en GWh que realizó cada una de las centrales de generación termoeléctrica a carbón en cada comuna en la generación total a carbón.

2.1.4 Empleo generado por la producción bruta de energía a carbón

Los multiplicadores de empleo estimados, fueron utilizados para estimar el efecto en el empleo que genera la producción bruta de energía a carbón de cada comuna. El multiplicador es una medida de los empleos directos e indirectos (por actividad económica) que se generan por cada 1.000 millones de pesos de producción bruta de generación térmica a carbón, con lo cual fue posible calcular el número de empleos directos e indirectos que se generan a partir de la producción bruta valorada en pesos de la generación térmica a carbón de la comuna, de la siguiente manera:

$$Empleos\ directos_i = PB_{generación\ a\ carbón\ comuna\ i} * \frac{EmpReq_{directo}}{1.000\ MM\ pesos}$$

$$Empleos\ indirectos_i = PB_{generación\ a\ carbón\ comuna\ i} * \frac{EmpReq_{indirecto}}{1.000\ MM\ pesos}$$

Debe notarse que esta estimación corresponde a todo el empleo generado por la producción bruta de energía a carbón de la comuna (en la comuna y en el resto del país).

Para distinguir el empleo que se genera en la comuna del empleo que se genera en el resto del país es necesario: 1) considerar en el empleo directo estimado, el número de personas

[27] La estadística de generación de energía eléctrica (Gwh) que publica la Comisión Nacional de Energía se elabora a partir de información proporcionada por el Coordinador Eléctrico Nacional que el organismo técnico encargado de la coordinación de la operación del conjunto de instalaciones del Sistema Eléctrico Nacional que operan interconectadas entre sí. Esta información se publica a nivel de cada unidad y/o central de generación de energía eléctrica.

que residen en la comuna, 2) identificar en el empleo indirecto, aquellos sectores que se ven impactados pero que no realizan producción en la comuna analizada.

Para el primer análisis, se utilizó la información de empleo entregada por las centrales de generación térmica a carbón, la cual identifica la comuna de residencia y la comuna de trabajo. Esta información permitió establecer la relación de trabajadores que efectivamente reside en la comuna con respecto al total.

Para el segundo, se incorporó en la encuesta sobre ingresos y costos a las centrales de generación térmica a carbón, una consulta sobre el porcentaje de cada bien o servicio que es provisto por la comuna con el fin de obtener una aproximación.

2.1.5 Impacto en el ingreso (PIB)

A partir de la matriz de Leontief nacional que incorpora la representación del sector energía a carbón, se estimó el efecto que un shock de demanda, equivalente a la producción bruta de generación a carbón que realiza la comuna, producirá a nivel directo e indirecto.

Con información de la MIP sobre la estructura de costos de esta producción (PB=CI+VA), se desagregó este impacto directo e indirecto en consumo intermedio y valor agregado, siendo el valor agregado equivalente al PIB.

2.2 Estimación de multiplicadores de empleo

A continuación, se muestran los resultados para la estimación de los multiplicadores de empleo. Como puede observarse, por cada 1.000 millones de pesos de producción bruta del sector de generación a carbón, se generan 2,31 empleos directos en el mismo sector, ya sean empleos contratados o subcontratados y 5 empleos indirectos (otros sectores de la economía que proveen servicios a las centrales y forman parte de la cadena de valor). Por cada empleo directo que genera el sector, se generan 2,16 empleos indirectos.

Cuadro 5: Estimación de multiplicadores de empleo del sector generación de energía a carbón, número de empleos por cada 1.000 MM de producción bruta y número de empleos indirectos por cada empleo directo

Sector económico	N° de empleos por cada 1.000 MM de Producción Bruta	N° de empleos indirectos por cada empleo directo
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	0,073	0,032
Extracción de Carbón	0,054	0,023
Resto minería (excluye carbón)	0,014	0,006
Industria manufacturera	0,664	0,287
Generación de energía a carbón	**2,310**	
Resto del sector eléctrico. Gas y vapor	0,491	0,213
Suministro de agua	0,016	0,007
Construcción	0,066	0,029
Comercio	0,853	0,369
Transporte, almacenamiento y ss. conexos	0,775	0,336
Restuarantes y hoteles	0,058	0,025
Información y comunicaciones	0,107	0,046
Actividades financieras y de seguros	0,431	0,187
Actividades inmobiliarias	0,098	0,042
Act. profesionales, científicas y técnicas	0,511	0,221
Act. de servicios administrativos y de apoyo	0,623	0,270
Adm. pública y defensa; planes de seguridad social	0,024	0,010
Educación	0,033	0,014
Salud	0,003	0,001
Actividades artísticas, entretenimiento y recreación	0,008	0,004
Otras actividades de servicios	0,097	0,042

Resumen:

Coeficiente directo (N° Empleos directos/1000 MM pesos)	**2,310**
Coeficiente indirecto (N° Empleos indirectos/1000 MM pesos)	**5,001**
Empleos indirectos/directos (N° empleos indirectos/directo)	**2,165**

2.3 Estimación de la producción bruta del sector generación a carbón por comuna

La producción bruta total del sector de generación de energía a carbón representó 1.868,6 miles de millones de pesos en el año 2017. A continuación, se muestra la estimación de esta producción por comuna.

Cuadro 6: Estimación de la producción bruta del sector generación de energía a carbón por comuna

Comuna	N° de unidades	Generación 2017 (MWH)	Producción Bruta 2017 (MM$)	% del total
Iquique	1	512.804	33.076	1,8%
Tocopilla	6	3.952.606	254.944	13,6%
Mejillones	8	10.288.441	663.606	35,5%
Huasco	5	3.577.929	230.777	12,4%
Puchuncaví	4	5.424.296	349.868	18,7%
Coronel	3	5.214.379	336.328	18,0%
Total	**27**	**28.970.455**	**1.868.599**	**100,0%**

2.4 Estimación de impacto en empleo e ingreso

A nivel nacional, la producción bruta total del sector generación a carbón, genera un impacto de 0,69% en el PIB de la economía. El impacto directo, generado por el propio sector, representa 0,5%, en tanto el impacto indirecto, que se produce por los encadenamientos productivos hacia otros sectores proveedores, representa 0,19%.

En términos del empleo, el sector genera un impacto directo estimado de 4.391 personas en el sector generación a carbón (bajo la forma de contratos o subcontratos) y 9.505 personas en los sectores que pertenecen a la cadena de valor y sus encadenamientos productivos. Esta generación de empleo, directa e indirecta, representa 0,17% del empleo de la economía.

Cuadro 7: Impacto del sector generación a carbón en términos de PIB y empleo, a nivel nacional

Impacto en Valor Agregado			Impacto en Empleo		
Directo	895.242	MM$	Directo	4.391	personas
Indirecto	342.192	MM$	Indirecto	9.505	personas
Total	**1.237.434**	**MM$**	**Total**	**13.896**	**personas**
% del PIB		**0,69%**	**% del Empleo**		**0,17%**

En el Cuadro 8, se muestra la distribución del valor agregado y empleo indirecto (asociado a la cadena de valor), por sector económico.

En términos de valor agregado, los principales impactos indirectos se dan en los otros tipos de generación, transmisión y distribución (29,6% del total), servicios profesionales (14,9%), actividades financieras y de seguros (12,8%), transporte, almacenamiento y servicios conexos al transporte (11,1%).

En términos de empleo, los principales impactos indirectos se registran en el sector comercio (17,1%), transporte, almacenamiento y servicios conexos (15,5% del total), industria (13%), servicios administrativos y de apoyo (12,5%) y servicios profesionales (10,2%).

Cuadro 8: Estimación del valor agregado y empleo indirecto por sector económico generado por la producción de energía a carbón

Sector económico	Valor agregado indirecto		Empleo indirecto	
	MM$	% del total	N° de personas	% del total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1.264	0,4%	140	1,5%
Extracción de Carbón	4.228	1,2%	103	1,1%
Resto minería (excluye carbón)	1.088	0,3%	27	0,3%
Industria	20.331	5,9%	1.262	13,3%
Otros tipos de generación eléctrica, transmisión, distribución	101.394	29,6%	934	9,8%
Suministro de agua	528	0,2%	31	0,3%
Construcción	2.471	0,7%	126	1,3%
Comercio	28.519	8,3%	1.621	17,1%
Transporte, almacenamiento y conexos	38.055	11,1%	1.473	15,5%
Restaurantes y hoteles	1.180	0,3%	110	1,2%
Información y comunicaciones	6.481	1,9%	203	2,1%
Actividades financieras y de seguros	43.708	12,8%	820	8,6%
Actividades inmobiliarias	13.877	4,1%	186	2,0%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	51.108	14,9%	972	10,2%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	25.210	7,4%	1.185	12,5%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social	826	0,2%	46	0,5%
Educación	824	0,2%	63	0,7%
Salud	148	0,0%	6	0,1%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	122	0,0%	16	0,2%
Otras actividades de servicios	830	0,2%	184	1,9%
Total	**342.192**	**100%**	**9.505**	**100%**

En el caso de la extracción a carbón, principal insumo de las centrales, debe notarse que el impacto en términos de empleo indirecto es menor (en el contexto país), dado que según información extraída de la MIP 2015, el 98,3% de carbón (valorado en pesos) que utilizan las centrales es importado. El 1,7% restante corresponde a carbón nacional producido por Mina Invierno, ubicada en la Región de Magallanes.

Para Mina Invierno, el carbón que demandan las centrales representa el 15% de la producción en términos monetarios, un 27% es demandado por la industria y un 34,6% se exporta, según cifras de la MIP 2015 (Cuadro 9).

Cuadro 9: Oferta y utilización de carbón en la economía nacional, MIP 2015 en miles de millones de pesos corrientes

Oferta de carbón (MMM$)	
Producción bruta nacional	52
Importaciones	521
Oferta Total	**573**

Utilización de carbón (MMM$)						
Consumo intermedio				Demanda Final		Total
Generadoras	Minería	Industria	Total	Exist.	X	Utilización
8	1	14	23	11	18	52
474	3	84	561	-40	0	521
482	**4**	**98**	**584**	**-29**	**18**	**573**

Fuente: Elaboración propia en base a información de la MIP 2015

Según información publicada por Mina Invierno, la dotación en el año 2018 alcanzó 500 personas, por lo que un eventual cierre de las centrales afectaría al 20% de la dotación (103 empleos), según las estimaciones realizadas.

2.4.1 Comuna de Iquique

En la comuna de Iquique existe una (1) unidad de generación a carbón. Con 149 MW de capacidad instalada neta, generó 513 GWh en el año 2017 que representaron 0,7% de la generación del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

La producción de energía a carbón en Iquique genera un valor agregado directo de 15.847 millones de pesos, equivalentes al 0,38% del PIB regional. Además, un valor agregado indirecto de 6.057 millones de pesos, asociado a los proveedores de la central y sus encadenamientos productivos.

Cuadro 10: Estimación de valor agregado directo e indirecto generado por la producción de energía a carbón en la comuna de Iquique e impacto en el PIB de la Región de Tarapacá

Impacto en Valor Agregado			% del PIB regional
Directo	15.847	MM$	**0,38%**
Indirecto	6.057	MM$	**0,15%**
Total	**21.904**	**MM$**	**0,53%**

El valor agregado directo se registra en la comuna en que se ubica la central, es decir, en el lugar en donde se realiza la producción. El valor agregado indirecto se genera en las comunas o regiones en que se ubican las empresas proveedoras que forman parte de la cadena de valor, por lo cual no es posible atribuirlo con precisión a la comuna o la región. En todo caso, puede notarse que, en la encuesta realizada a las empresas, en el caso de Iquique, se indica para la mayoría de insumos y servicios (90%) que es provisto por la comuna de Iquique (excluyendo el carbón), por lo que es posible suponer que una proporción importante del impacto indirecto se produce en la región.

En términos de empleo, considerando la metodología insumo producto, la producción de energía a carbón en Iquique genera en forma directa 150 empleos en el propio sector generación a carbón (ya sea en forma de contratos o subcontratos) y 326 empleos en sectores pertenecientes a la cadena de valor.

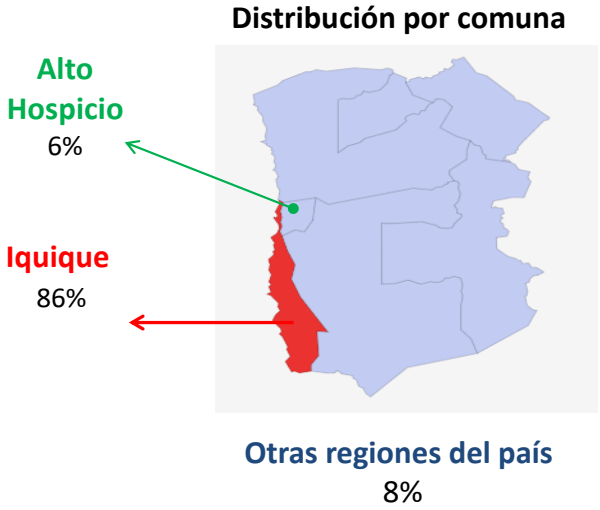
Cuadro 11: Empleo directo e indirecto generado por la producción de energía a carbón de la Comuna de Iquique

Impacto en Empleo		
Directo	150	personas
Indirecto	326	personas
Total	**476**	**personas**

Debe notarse que el empleo registrado anteriormente (476 personas) comprende el empleo total (directo e indirecto) que se genera por la producción de la central. No obstante, dado que el empleo se registra en el lugar en que reside el trabajador y no en el lugar en que se genera la producción, este empleo puede estar distribuido en varias comunas.

A partir de la consulta realizada a las centrales sobre la comuna de residencia del personal, se obtuvo la distribución por comuna del empleo (ver cuadro a continuación), la cual permite posteriormente analizar el impacto en el empleo comunal o regional

Cuadro 12: Región de Tarapacá, distribución por comunas del empleo generado por la central de Iquique



Fuente: Elaboración propia a partir de información de personal contratado por las centrales.
Nota: Para el 92% de los subcontratos se informa que residen en la región, pero no se identifica la comuna.

Como puede observarse, la mayor parte del empleo que genera la central de Iquique reside en la misma comuna (86%) y en Alto Hospicio (6%). Existe un 8% que reside en otras regiones del país.

Considerando lo anterior, el impacto en el empleo para la comuna de Iquique equivale a 0,14% del empleo de la comuna. En el caso de la Región de Tarapacá, el impacto en el empleo equivale a 0,01% del empleo de la región.

Cuadro 13: Impacto en el empleo de la comuna de Iquique y la Región de Tarapacá

Comunas/Región	Empleo directo	
	N° de personas	% del total
Región en que se ubica la central:	**138**	92,0%
Iquique	129	86,0%
Alto Hospicio	9	6,0%
Otras regiones del país	**12**	8,0%
Total	**150**	100,0%

% del empleo de Iquique	**0,14%**
% del empleo de Alto Hospicio	0,02%
% del empleo de la Región de Tarapacá	**0,01%**

Con relación al empleo indirecto, que corresponde al empleo que se genera en la cadena de valor, no es posible obtener información de la comuna de residencia.

A continuación, se presenta la distribución por sector económico del empleo indirecto.

Cuadro 14: Empleo indirecto por sector económico generado por la producción de energía a carbón en la comuna de Iquique, Región de Tarapacá

Sector económico	Empleo indirecto	
	N° de personas	% del total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	5	1,5%
Extracción de Carbón	4	1,1%
Resto minería (excluye carbón)	1	0,3%
Industria	43	13,3%
Otros tipos de generación eléctrica, transmisión, distribución	32	9,8%
Suministro de agua	1	0,3%
Construcción	4	1,3%
Comercio	56	17,1%
Transporte, almacenamiento y conexos	50	15,5%
Restaurantes y hoteles	4	1,2%
Información y comunicaciones	7	2,1%
Actividades financieras y de seguros	28	8,6%
Actividades inmobiliarias	6	2,0%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	33	10,2%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	41	12,5%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social	2	0,5%
Educación	2	0,7%
Salud	0	0,1%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	1	0,2%
Otras actividades de servicios	6	1,9%
Total	**326**	**100%**

2.4.2 Comuna de Mejillones

En la comuna de Mejillones existen ocho (8) unidades de generación a carbón. Con 1.625 MW de capacidad instalada neta, generaron 10.288 GWh en el año 2017 que representaron 13,5% de la generación del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

La producción de energía a carbón en Mejillones genera un valor agregado directo de 317.932 millones de pesos, equivalentes al 1,91% del PIB regional. Además, un valor agregado indirecto de 121.525 millones de pesos, asociado a las industrias proveedoras de las centrales y sus encadenamientos productivos.

Cuadro 15: Estimación de valor agregado directo e indirecto generado por la producción de energía a carbón en la comuna de Mejillones e impacto en el PIB de la Región de Antofagasta

Impacto en Valor Agregado			% del PIB regional
Directo	317.932	MM$	**1,91%**
Indirecto	121.525	MM$	**0,73%**
Total	**439.457**	**MM$**	**2,64%**

Tal como se mencionó anteriormente, el valor agregado directo se registra en la comuna en que se ubica la central, en donde se realiza la producción, por lo cual es posible atribuir en forma precisa su impacto en la comuna y en la región.

El valor agregado indirecto se genera en las comunas o regiones en que se ubican las empresas proveedoras que forman parte de la cadena de valor, por lo cual no es posible atribuirlo con precisión a la comuna o la región. En todo caso, puede notarse que, en la encuesta realizada a las empresas, en el caso de Mejillones, se indica que en promedio 20% de los insumos y servicios es provisto por la comuna de Mejillones (excluyendo el carbón).

En términos de empleo, considerando la metodología insumo producto, la producción de energía a carbón en Mejillones genera en forma directa 1.533 empleos en el propio sector generación a carbón (ya sea en forma de contratos o subcontratos) y 3.319 empleos en sectores pertenecientes a la cadena de valor.

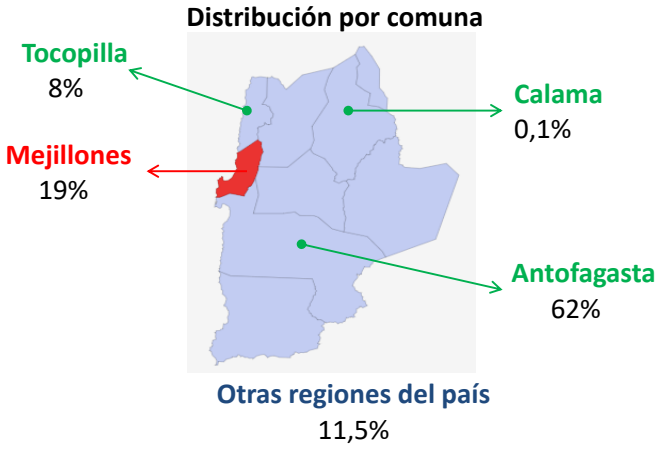
Cuadro 16: Empleo directo e indirecto generado por la producción de energía a carbón de la Comuna de Mejillones

Impacto en Empleo		
Directo	1.533	personas
Indirecto	3.319	personas
Total	**4.852**	**personas**

Debe notarse que el empleo registrado anteriormente (4.852 personas) comprende el empleo total (directo e indirecto) que se genera por la producción de la central. No obstante, dado que el empleo se registra en el lugar en que reside el trabajador y no en el lugar en que se genera la producción, este empleo puede estar distribuido en varias comunas.

A partir de la consulta realizada a las centrales sobre la comuna de residencia del personal, se obtuvo la distribución por comuna del empleo (ver cuadro a continuación), la cual permite posteriormente analizar el impacto en el empleo comunal o regional

Cuadro 17: Región de Antofagasta, distribución por comuna del empleo generado por las centrales de Mejillones



Fuente: Elaboración propia a partir de información de personal contratado y subcontratado por las centrales.

Como puede observarse, la mayor parte del empleo que generan las centrales de Mejillones reside en la comuna de Antofagasta (62%), Mejillones (19%) y Tocopilla (8%). Existe un 11,5% que reside en otras regiones del país.

Considerando lo anterior, el impacto en el empleo para la comuna de Mejillones equivale a 3,82% del empleo de la comuna, existiendo también impactos relevantes en la comuna de Tocopilla (1,22% del empleo de esa comuna) y en la comuna de Antofagasta (0,58% del empleo). Para la Región de Antofagasta, el impacto en el empleo equivale a 0,48% del empleo de la región.

Cuadro 18: Impacto en el empleo de la comuna de Mejillones y la Región de Antofagasta

Comunas/Región	Empleo directo	
	N° de personas	% del total
Región en que se ubica la central:	**1.357**	88,5%
Mejillones	284	18,5%
Antofagasta	951	62,1%
Tocopilla	120	7,8%
Calama	2	0,1%
Otras regiones del país	**176**	11,5%
Total	**1.533**	100,0%

% del empleo de Mejilones	**3,82%**
% del empleo de Antofagasta	0,58%
% del empleo de Tocopilla	1,22%
% del empleo de la Región de Antofagasta	**0,48%**

A continuación, se presenta la distribución por sector económico del empleo indirecto.

Cuadro 19: Estimación del empleo indirecto por sector económico generado por las centrales ubicadas en la comuna de Mejillones, Región de Antofagasta

Sector económico	Empleo indirecto	
	N° de personas	% del total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	49	1,5%
Extracción de Carbón	36	1,1%
Resto minería (excluye carbón)	9	0,3%
Industria	441	13,3%
Otros tipos de generación eléctrica, transmisión, distribución	326	9,8%
Suministro de agua	11	0,3%
Construcción	44	1,3%
Comercio	566	17,1%
Transporte, almacenamiento y conexos	514	15,5%
Restaurantes y hoteles	38	1,2%
Información y comunicaciones	71	2,1%
Actividades financieras y de seguros	286	8,6%
Actividades inmobiliarias	65	2,0%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	339	10,2%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	414	12,5%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social	16	0,5%
Educación	22	0,7%
Salud	2	0,1%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	5	0,2%
Otras actividades de servicios	64	1,9%
Total	**3.319**	**100%**

2.4.3 Comuna de Tocopilla

En la comuna de Tocopilla existen seis (6) unidades de generación a carbón. Con 675 MW de capacidad instalada neta, generaron 3.953 GWh en el año 2017 que representaron 5,3% de la generación del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

La producción de energía a carbón en Tocopilla genera un valor agregado directo de 122.143 millones de pesos, equivalentes al 0,73% del PIB regional. Además, un valor agregado indirecto de 46.687 millones de pesos, asociado a las industrias proveedoras de las centrales y sus encadenamientos productivos.

Cuadro 20: Estimación de valor agregado directo e indirecto generado por la producción de energía a carbón en la comuna de Tocopilla e impacto en el PIB de la Región de Antofagasta

Impacto en Valor Agregado			% del PIB regional
Directo	122.143	MM$	**0,73%**
Indirecto	46.687	MM$	**0,28%**
Total	**168.830**	**MM$**	**1,01%**

El valor agregado directo se registra en la comuna en que se ubica la central, en donde se realiza la producción. El valor agregado indirecto se genera en las comunas o regiones en que se ubican las empresas proveedoras que forman parte de la cadena de valor, por lo cual no es posible atribuirlo con precisión a la comuna o la región. En todo caso, puede notarse que, en la encuesta realizada a las empresas, en el caso de Tocopilla, se indica que en promedio 20% de los insumos y servicios es provisto por la comuna (excluyendo el carbón).

En términos de empleo, considerando la metodología insumo producto, la producción de energía a carbón en Tocopilla genera en forma directa 589 empleos en el propio sector generación a carbón (ya sea en forma de contratos o subcontratos) y 1.275 empleos en sectores pertenecientes a la cadena de valor.

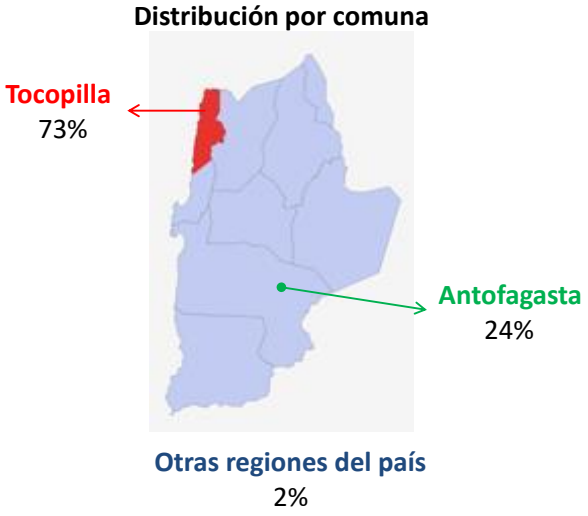
Cuadro 21: Empleo directo e indirecto generado por la producción de energía a carbón de la Comuna de Tocopilla

Impacto en Empleo		
Directo	589	personas
Indirecto	1.275	personas
Total	**1.864**	**personas**

Debe notarse que el empleo registrado anteriormente (1.864 personas) comprende el empleo total (directo e indirecto) que se genera por la producción de la central. No obstante, dado que el empleo se registra en el lugar en que reside el trabajador y no en el lugar en que se genera la producción, este empleo puede estar distribuido en varias comunas.

A partir de la consulta realizada a las centrales sobre la comuna de residencia del personal, se obtuvo la distribución por comuna del empleo (ver cuadro a continuación), la cual permite posteriormente analizar el impacto en el empleo comunal o regional

Cuadro 22: Región de Antofagasta, distribución por comuna del empleo generado por las centrales de Tocopilla



Fuente: Elaboración propia a partir de información de personal contratado y subcontratado por las centrales.

Como puede observarse, la mayor parte del empleo que generan las centrales de la comuna de Tocopilla, reside en la misma comuna (73%) y en Antofagasta (24%). Existe un 2% que reside en otras regiones del país.

Considerando lo anterior, el impacto en el empleo para la comuna de Tocopilla equivale a 4,39% del empleo de la comuna, existiendo también impactos menores en la comuna de Antofagasta (0,09% del empleo de esa comuna). Para la Región de Antofagasta, el impacto en el empleo equivale a 0,21% del empleo de la región.

Cuadro 23: Impacto en el empleo de la comuna de Tocopilla y la Región de Antofagasta

Comunas/Región	Empleo directo	
	N° de personas	% del total
Región en que se ubica la central:	**576**	97,8%
Tocopilla	432	73,4%
Antofagasta	141	23,9%
Calama	2	0,3%
Mejillones	1	0,2%
Otras regiones del país	**13**	2,2%
Total	**589**	100,0%

% del empleo de Tocopilla	**4,39%**
% del empleo de Antofagasta	0,09%
% del empleo de Calama	0,003%
% del empleo de la Región de Antofagasta	**0,21%**

A continuación, se presenta la distribución del empleo indirecto por sector económico.

Cuadro 24: Estimación del empleo indirecto por sector económico generado por las centrales ubicadas en la comuna de Tocopilla, Región de Antofagasta

Sector económico	Empleo indirecto	
	N° de personas	% del total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	19	1,5%
Extracción de Carbón	14	1,1%
Resto minería (excluye carbón)	4	0,3%
Industria	169	13,3%
Otros tipos de generación eléctrica, transmisión, distribución	125	9,8%
Suministro de agua	4	0,3%
Construcción	17	1,3%
Comercio	217	17,1%
Transporte, almacenamiento y conexos	198	15,5%
Restaurantes y hoteles	15	1,2%
Información y comunicaciones	27	2,1%
Actividades financieras y de seguros	110	8,6%
Actividades inmobiliarias	25	2,0%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	130	10,2%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	159	12,5%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social	6	0,5%
Educación	9	0,7%
Salud	1	0,1%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	2	0,2%
Otras actividades de servicios	25	1,9%
Total	**1.275**	**100%**

2.4.4 Comuna de Huasco

En la comuna de Huasco existen cinco (5) unidades de generación a carbón. Con 705 MW de capacidad instalada neta, generaron 3.578 GWh en el año 2017 que representaron 4,8% de la generación del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

La producción de energía a carbón en Huasco genera un valor agregado directo de 110.565 millones de pesos, equivalentes al 2,81% del PIB regional. Además, un valor agregado indirecto de 42.262 millones de pesos, asociado a las industrias proveedoras de las centrales y sus encadenamientos productivos.

Cuadro 25: Estimación de valor agregado directo e indirecto generado por la producción de energía a carbón en la comuna de Huasco e impacto en el PIB de la Región de Atacama

Impacto en Valor Agregado			% del PIB regional
Directo	110.565	MM$	**2,81%**
Indirecto	42.262	MM$	**1,07%**
Total	**152.826**	**MM$**	**3,89%**

Tal como se ha mencionado, el valor agregado se genera en las comunas o regiones en que se ubican las empresas que realizan la producción. Por lo anterior, es posible atribuir a la comuna de Huasco el valor agregado directo que genera la producción de energía a carbón en la comuna, pero no es posible atribuir el valor agregado indirecto, pues las industrias proveedoras pueden encontrarse en otras comunas o regiones. En efecto, en la encuesta realizada a las empresas, en el caso de Huasco, se indica que en promedio tan sólo 20% de los insumos y servicios son provistos por la comuna (excluyendo el carbón).

En términos de empleo, considerando la metodología insumo producto, la producción de energía a carbón en Huasco genera en forma directa 533 empleos en el propio sector generación a carbón (ya sea en forma de contratos o subcontratos) y 1.154 empleos en sectores pertenecientes a la cadena de valor.

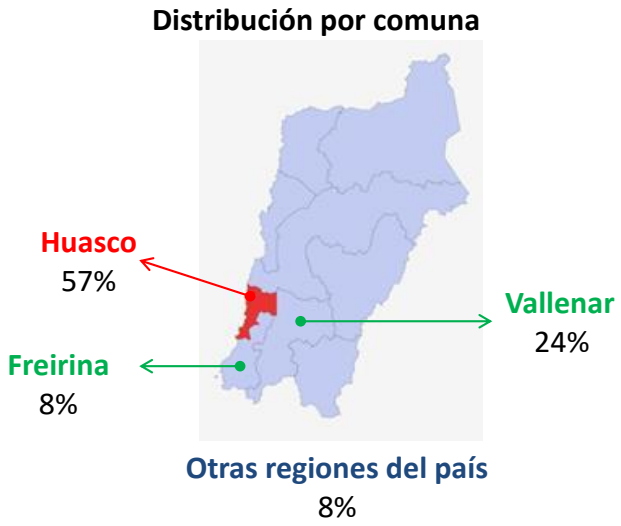
Cuadro 26: Empleo directo e indirecto generado por la producción de energía a carbón de la Comuna de Huasco

Impacto en Empleo		
Directo	533	personas
Indirecto	1.154	personas
Total	**1.687**	**personas**

Debe notarse que el empleo registrado anteriormente (1.687 personas) comprende el empleo total (directo e indirecto) que se genera por la producción de la central. No obstante, dado que el empleo se registra en el lugar en que reside el trabajador y no en el lugar en que se genera la producción, este empleo puede estar distribuido en varias comunas.

A partir de la consulta realizada a las centrales sobre la comuna de residencia del personal, se obtuvo la distribución por comuna del empleo (ver cuadro a continuación), la cual permite posteriormente analizar el impacto en el empleo comunal o regional

Cuadro 27: Región de Atacama, distribución por comuna del empleo generado por las centrales de Huasco



Fuente: Elaboración propia a partir de información de personal contratado y subcontratado por las centrales.

Como puede observarse, la mayor parte del empleo que generan las centrales de Huasco reside en la comuna de Huasco (57%), Vallenar (24%) y Freirina (8%). Existe un 8% que reside en otras regiones del país.

Considerando lo anterior, el impacto en el empleo para la comuna de Huasco equivale a 6,77% del empleo de la comuna, existiendo también impactos relevantes en la comuna de Freirina (1,45% del empleo de esa comuna) y en la comuna de Vallenar (0,60% del empleo). En el caso de la Región de Atacama, el impacto en el empleo equivale a 0,41% del empleo de la región.

Cuadro 28: Impacto en el empleo de la comuna de Huasco y la Región de Atacama

Comunas/Región	Empleo directo	
	N° de personas	% del total
Región en que se ubica la central:	**483**	90,6%
Huasco	302	56,7%
Vallenar	127	23,8%
Copiapó	11	2,1%
Freirina	42	7,8%
Chañaral	1	0,2%
Otras regiones del país	**50**	9,4%
Total	**533**	100,0%

% del empleo de Huasco	**6,77%**
% del empleo de Vallenar	0,60%
% del empleo de Copiapó	0,02%
% del empleo de Freirina	1,45%
% del empleo de la Región de Atacama	**0,41%**

A continuación, se presenta la distribución del empleo indirecto por sector económico.

Cuadro 29: Estimación del empleo indirecto por sector económico generado por las centrales ubicadas en la comuna de Huasco, Región de Atacama

Sector económico	Empleo indirecto	
	N° de personas	% del total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	17	1,5%
Extracción de Carbón	12	1,1%
Resto minería (excluye carbón)	3	0,3%
Industria	153	13,3%
Otros tipos de generación eléctrica, transmisión, distribución	113	9,8%
Suministro de agua	4	0,3%
Construcción	15	1,3%
Comercio	197	17,1%
Transporte, almacenamiento y conexos	179	15,5%
Restaurantes y hoteles	13	1,2%
Información y comunicaciones	25	2,1%
Actividades financieras y de seguros	100	8,6%
Actividades inmobiliarias	23	2,0%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	118	10,2%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	144	12,5%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social	6	0,5%
Educación	8	0,7%
Salud	1	0,1%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	2	0,2%
Otras actividades de servicios	22	1,9%
Total	**1.154**	**100%**

2.4.5 Comuna de Puchuncaví

En la comuna de Puchuncaví existen cuatro (4) unidades de generación a carbón. Con 805 MW de capacidad instalada neta, generaron 5.424 GWh en el año 2017 que representaron 7,3% de la generación del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

La producción de energía a carbón en Puchuncaví genera un valor agregado directo de 167.621 millones de pesos, equivalentes al 1,62% del PIB regional. Además, un valor agregado indirecto de 64.070 millones de pesos, asociado a las industrias proveedoras de las centrales y sus encadenamientos productivos.

Cuadro 30: Estimación de valor agregado directo e indirecto generado por la producción de energía a carbón en la comuna de Puchuncaví e impacto en el PIB de la Región de Valparaíso

Impacto en Valor Agregado			% del PIB regional
Directo	167.621	MM$	**1,62%**
Indirecto	64.070	MM$	**0,62%**
Total	**231.692**	**MM$**	**2,24%**

El valor agregado directo se registra en la comuna en que se ubica la central. El valor agregado indirecto se genera en las comunas o regiones en que se ubican las empresas proveedoras, por lo cual no es posible atribuirlo con precisión a la comuna o la región. En todo caso, puede notarse que, en la encuesta realizada a las empresas, en el caso de Puchuncaví, se indica que en promedio 10% de los insumos y servicios es provisto por la comuna (excluyendo el carbón), por lo que es posible suponer que un parte menor del impacto indirecto se genera en la comuna, en tanto, si es posible suponer que se registre en la Región de Valparaíso, dado su dinamismo y tamaño.

En términos de empleo, considerando la metodología insumo producto, la producción de energía a carbón en Puchuncaví genera en forma directa 808 empleos en el propio sector generación a carbón (ya sea en forma de contratos o subcontratos) y 1.750 empleos en sectores pertenecientes a la cadena de valor.

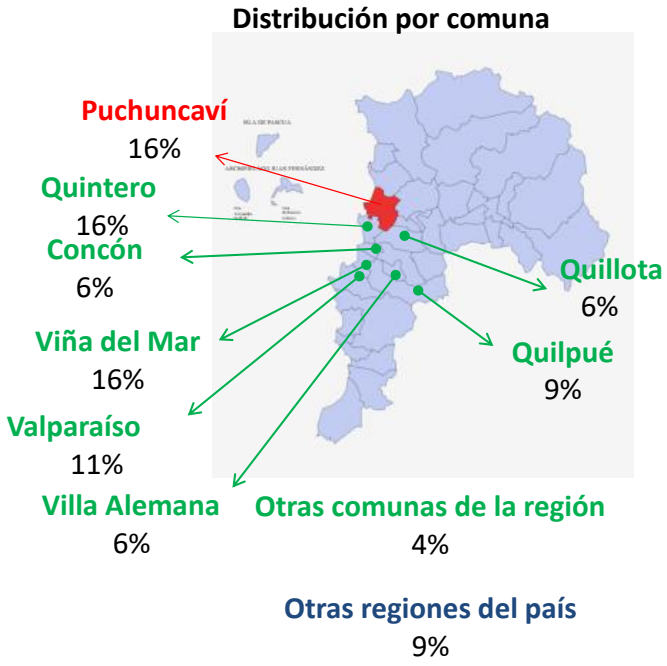
Cuadro 31: Empleo directo e indirecto generado por la producción de energía a carbón de la Comuna de Puchuncaví

Impacto en Empleo		
Directo	808	personas
Indirecto	1.750	personas
Total	**2.558**	**personas**

Debe notarse que el empleo registrado anteriormente (2.558 personas) comprende el empleo total (directo e indirecto) que se genera por la producción de la central.

A partir de la consulta realizada a las centrales sobre la comuna de residencia del personal, se obtuvo la distribución por comuna del empleo (ver cuadro a continuación), la cual permite posteriormente analizar el impacto en el empleo comunal o regional.

Cuadro 32: Región de Valparaíso, distribución por comuna del empleo generado por las centrales de Puchuncaví



Fuente: Elaboración propia a partir de información de personal contratado y subcontratado por las centrales.

Como puede observarse, el empleo que generan las centrales de Puchuncaví, está distribuido en varias comunas de la región: Puchuncaví (15,8%), Quintero (16,5%), Viña del mar (16,1%), Valparaíso (11,4%), Quilpué (9%). Existe un 9% que reside en otras regiones del país.

Considerando lo anterior, el impacto en el empleo para la comuna de Puchuncaví equivale a 1,57% del empleo de la comuna, existiendo también impactos relevantes en la comuna de Quintero (1% del empleo de esa comuna). En el resto de las comunas, el impacto es de menor orden. En el caso de la Región de Valparaíso, el impacto en el empleo equivale a 0,09% del empleo de la región.

Cuadro 33: Impacto en el empleo de la comuna de Puchuncaví y la Región de Valparaíso

Comunas/Región	Empleo directo	
	N° de personas	% del total
Región en que se ubica la central:	**735**	90,9%
Puchuncaví	128	15,8%
Quintero	133	16,5%
Viña del Mar	130	16,1%
Valparaíso	92	11,4%
Quilpué	73	9,1%
Concón	49	6,0%
Quillota	49	6,0%
Villa Alemana	47	5,8%
Otras	34	4,2%
Otras regiones del país	**73**	9,1%
Total	**808**	100,0%

% del empleo de Puchuncaví	**1,57%**
% del empleo de Quintero	1,00%
% del empleo de Viña del Mar	0,09%
% del empleo de Valparaíso	0,07%
% del empleo de Quilpué	0,11%
% del empleo de Concón	0,25%
% del empleo de Quillota	0,12%
% del empleo de Villa Alemana	0,09%
% del empleo de la Región de Valparaíso	**0,09%**

A continuación, se presenta la distribución del empleo indirecto por sector económico.

Cuadro 34: Estimación del empleo indirecto por sector económico generado por las centrales ubicadas en la comuna de Puchuncaví, Región de Valparaíso

Sector económico	Empleo indirecto	
	N° de personas	% del total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	26	1,5%
Extracción de Carbón	19	1,1%
Resto minería (excluye carbón)	5	0,3%
Industria	232	13,3%
Otros tipos de generación eléctrica, transmisión, distribución	172	9,8%
Suministro de agua	6	0,3%
Construcción	23	1,3%
Comercio	298	17,1%
Transporte, almacenamiento y conexos	271	15,5%
Restaurantes y hoteles	20	1,2%
Información y comunicaciones	37	2,1%
Actividades financieras y de seguros	151	8,6%
Actividades inmobiliarias	34	2,0%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	179	10,2%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	218	12,5%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social	8	0,5%
Educación	12	0,7%
Salud	1	0,1%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	3	0,2%
Otras actividades de servicios	34	1,9%
Total	**1.750**	**100%**

2.4.6 Comuna de Coronel

En la comuna de Coronel existen tres (3) unidades de generación a carbón. Con 787 MW de capacidad instalada neta, generaron 5.214 GWh en el año 2017 que representaron 7,0% de la generación del Sistema Eléctrico Nacional (SEN).

La producción de energía a carbón en Coronel genera un valor agregado directo de 161.134 millones de pesos, equivalentes al 1,05% del PIB regional. Además, un valor agregado indirecto de 61.591 millones de pesos, asociado a las industrias proveedoras de las centrales y sus encadenamientos productivos.

Cuadro 35: Estimación de valor agregado directo e indirecto generado por la producción de energía a carbón en la comuna de Coronel e impacto en el PIB de la Región de Biobío

Impacto en Valor Agregado			% del PIB regional
Directo	161.134	MM$	**1,05%**
Indirecto	61.591	MM$	**0,40%**
Total	**222.725**	**MM$**	**1,45%**

El valor agregado directo se registra en la comuna en que se ubica la central, en donde se realiza la producción. El valor agregado indirecto se genera en las comunas o regiones en

que se ubican las empresas proveedoras que forman parte de la cadena de valor, por lo cual no es posible atribuirlo con precisión a la comuna o la región. En todo caso, puede notarse que, en la encuesta realizada a las empresas, en el caso de Coronel, se indica que en promedio 90% de los insumos y servicios es provisto por la comuna (excluyendo el carbón), por lo que es posible suponer que una parte significativa del impacto indirecto se produce en la región.

En términos de empleo, considerando la metodología insumo producto, la producción de energía a carbón en Coronel genera en forma directa 777 empleos en el propio sector generación a carbón (ya sea en forma de contratos o subcontratos) y 1.682 empleos en sectores pertenecientes a la cadena de valor.

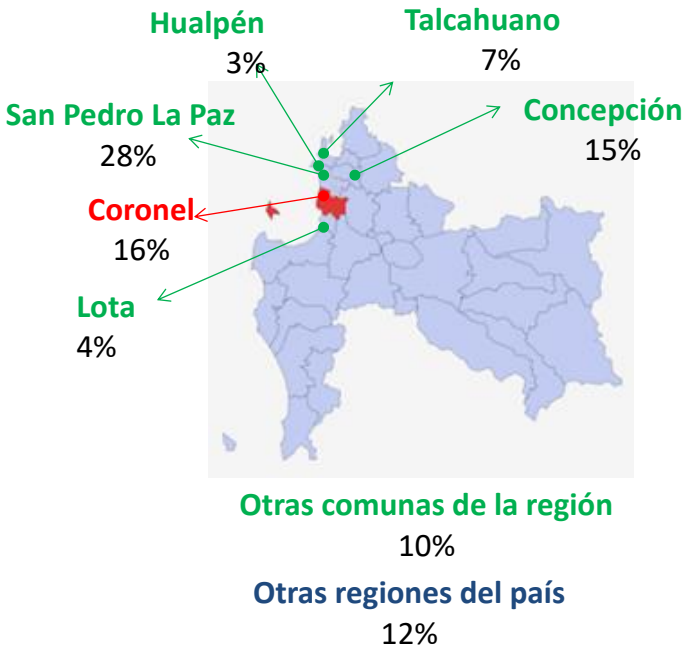
Cuadro 36: Empleo directo e indirecto generado por la producción de energía a carbón de la Comuna de Coronel

Impacto en Empleo		
Directo	777	personas
Indirecto	1.682	personas
Total	**2.459**	**personas**

Debe notarse que el empleo registrado anteriormente (2.459 personas) comprende el empleo total (directo e indirecto) que se genera por la producción de la central. No obstante, el empleo se registra en el lugar en que reside el trabajador y no en el lugar en que se genera la producción.

A partir de la consulta realizada a las centrales sobre la comuna de residencia del personal, se obtuvo la distribución por comuna del empleo (ver cuadro a continuación), la cual permite posteriormente analizar el impacto en el empleo comunal o regional.

Cuadro 37: Región de Biobío, distribución por comuna del empleo generado por las centrales de Coronel



Fuente: Elaboración propia a partir de información de personal contratado por las centrales.
Nota: Para el 91% de los subcontratos se informa que residen en la región, pero no se identifica la comuna.

Como puede observarse, el empleo que generan las centrales de Coronel, está distribuido en varias comunas de la región: San Pedro de la Paz (28,3%), Concepción (16,2%), Coronel (15,3%), Talcahuano (7,2%), Lota (3,6%), entre las principales. Existe un 12% que reside en otras regiones del país.

Considerando lo anterior, el impacto en el empleo para la comuna de Coronel equivale a 0,28% del empleo de la comuna, existiendo también impactos en la comuna de San Pedro de la Paz (0,4% del empleo de esa comuna), Lota (0,18%), Arauco (0,15%). En el caso de la Región de Biobío, el impacto en el empleo equivale a 0,11% del empleo de la región.

Cuadro 38: Impacto en el empleo de la comuna de Coronel y la Región de Biobío

Comunas/Región	Empleo directo	
	N° de personas	% del total
Región en que se ubica la central:	**679**	84,0%
Coronel	123	15,3%
San Pedro de la Paz	229	28,3%
Concepción	131	16,2%
Talcahuano	58	7,2%
Lota	29	3,6%
Hualpén	25	3,1%
Arauco	22	2,7%
Chiguayante	15	1,8%
Otras	47	5,8%
Otras regiones del país	**98**	12,1%
Total	**777**	100,0%

% del empleo de Coronel	**0,28%**
% del empleo de SanPedro de la Paz	0,40%
% del empleo de Concepción	0,13%
% del empleo de Talcahuano	0,09%
% del empleo de Lota	0,18%
% del empleo de Hualpén	0,07%
% del empleo de Arauco	0,15%
% del empleo de Chiguayante	0,04%
% del empleo de la Región de Biobío	**0,11%**

A continuación, se presenta la distribución del empleo indirecto por sector económico.

Cuadro 39: Estimación del empleo indirecto por sector económico generado por las centrales ubicadas en la comuna de Coronel, Región de Biobío

Sector económico	Empleo indirecto	
	N° de personas	% del total
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	25	1,5%
Extracción de Carbón	18	1,1%
Resto minería (excluye carbón)	5	0,3%
Industria	223	13,3%
Otros tipos de generación eléctrica, transmisión, distribución	165	9,8%
Suministro de agua	5	0,3%
Construcción	22	1,3%
Comercio	287	17,1%
Transporte, almacenamiento y conexos	261	15,5%
Restaurantes y hoteles	19	1,2%
Información y comunicaciones	36	2,1%
Actividades financieras y de seguros	145	8,6%
Actividades inmobiliarias	33	2,0%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	172	10,2%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	210	12,5%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social	8	0,5%
Educación	11	0,7%
Salud	1	0,1%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	3	0,2%
Otras actividades de servicios	33	1,9%
Total	**1.682**	**100%**

2.5 Algunas características del empleo en las centrales, a partir de información proporcionada por las empresas

Contratos y subcontratos

En la sección anterior se realizó una estimación del impacto directo e indirecto en el empleo local que se genera en la economía por un shock de demanda equivalente a la producción bruta total de las centrales de generación a carbón, utilizando la metodología insumo producto.

El impacto directo se genera en el propio sector generación a carbón y el impacto indirecto en los sectores proveedores que son parte de la cadena de valor de las centrales, que a su vez realizan demandas de energía para producir, en una serie de encadenamientos productivos. De esta manera, se estimó un impacto total de 4.391 empleos directos que laboran en el sector generación a carbón (ya sea bajo la forma de contratos o subcontratos) y 9.505 empleos indirectos en los sectores que forman parte de la cadena de valor.

Según información de las centrales de generación a carbón, considerando un levantamiento de junio de 2018, en las centrales laboran 4.205 personas: 1.549 personas contratadas y 2.656 bajo la forma de subcontratos. Debe notarse que este levantamiento considera solo un mes en el año, pudiendo existir cierta estacionalidad en el caso de los subcontratos.

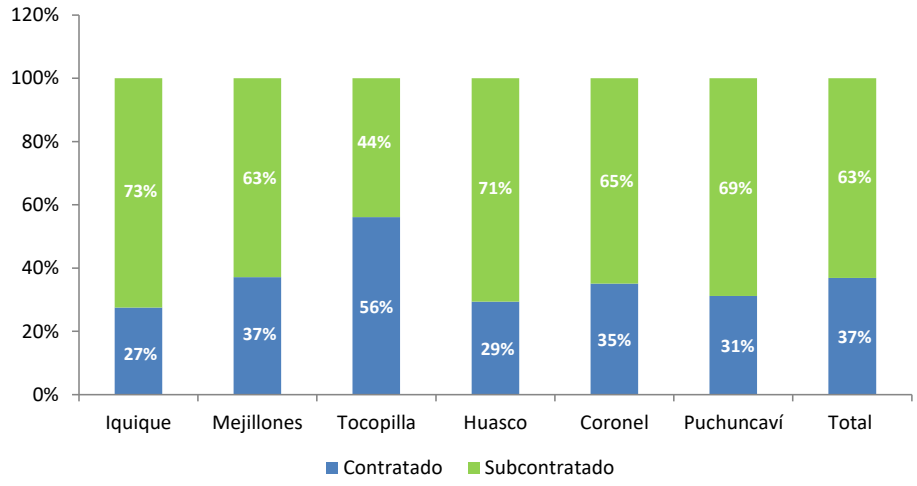
Cuadro 40: Empleo informado por las centrales, a junio de 2018

Comuna	Contratos	Subcontratos	Total
Iquique	50	132	182
Mejillones	550	931	1.481
Tocopilla	324	254	578
Huasco	184	442	626
Puchuncaví	227	501	728
Coronel	214	396	610
Total	**1.549**	**2.656**	**4.205**

Fuente: Elaboración propia, información de contratos y subcontratos proporcionada por las empresas

La mayor parte del empleo generado por las centrales de energía a carbón, desempeña labores bajo la modalidad de subcontrato (63%), en tanto 37% del total se desempeña bajo la modalidad de contrato de trabajo (en adelante, contratos). Por comuna, la relación se mantiene relativamente similar, con excepción de Tocopilla en que se observa un porcentaje mayor de empleo contratado (56%).

Gráfico 17: Composición del empleo en las centrales, según contratos y subcontratos

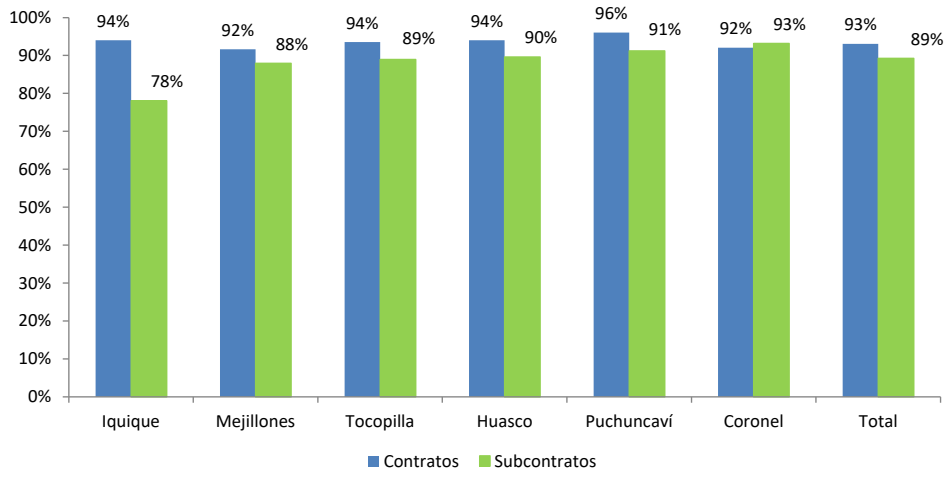


Fuente: Elaboración propia, información de contratos y subcontratos proporcionada por las empresas

Empleo por género

El empleo es principalmente masculino, 91% de quienes trabajan en las centrales son hombres (contratos y subcontratos). El empleo femenino es levemente superior en el caso de los subcontratos, pero sigue siendo minoritario (11%, versus 7% en los contratos).

Gráfico 18: Porcentaje de hombres empleados en las centrales

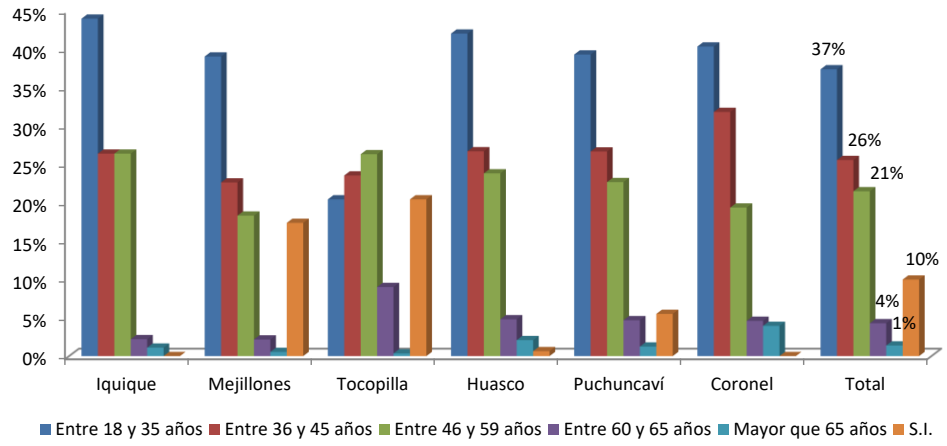


Fuente: Elaboración propia, información de contratos y subcontratos proporcionada por las empresas

Empleo por edad

El personal que labora en las centrales es relativamente joven: 37% del total tiene menos de 35 años y 26% se encuentra entre los 36 y 45 años. En Tocopilla, la edad del empleo es relativamente mayor: 44% de las personas que laboran tiene menos de 45 años, en comparación con el 60% o más que se registra en el resto de las comunas. En Tocopilla y Coronel, 9% del empleo se encuentra cerca de la edad de jubilación (más de 60 años). Este porcentaje alcanza 3% en Iquique y Mejillones, y 7% y 6% en Huasco y Puchuncaví, respectivamente.

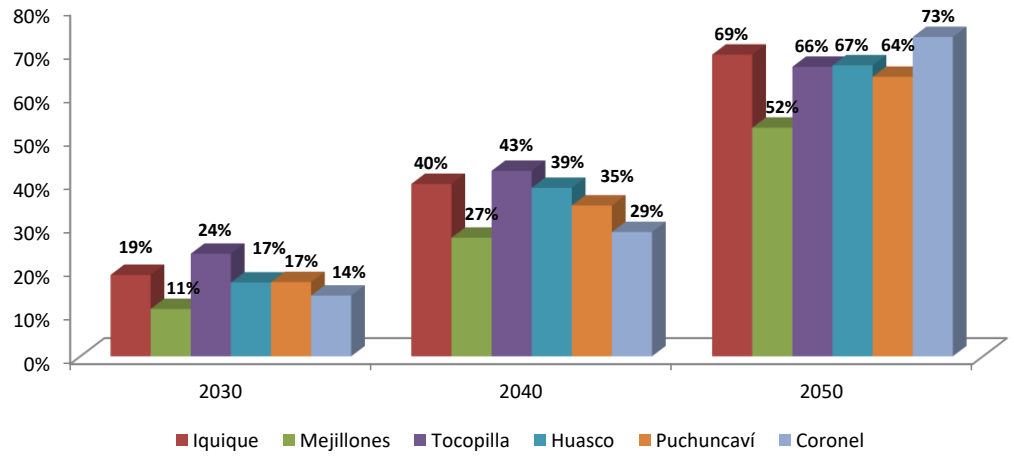
Gráfico 19: Empleo por grupo de edad (contratos y subcontratos)



Fuente: Elaboración propia, información de contratos y subcontratos proporcionada por las empresas
Nota: S.I., Sin información sobre la edad (10% de los casos).

A junio de 2018, 1,8% de los trabajadores cumple con el requisito de edad para jubilar (65 años para los hombres y 60 para las mujeres) y 2,1% se encuentra a tres años o menos de cumplir este requisito. A continuación, en el Gráfico 20, se muestra por comuna el porcentaje de trabajadores que cumple el requisito de edad para jubilar en los años 2030, 2040 y 2050.

Gráfico 20: Empleo que cumple requisito de edad para jubilar en 2030, 2040 y 2050



Fuente: Elaboración propia, proyección de edad a partir de edad informada

Considerando el total de trabajadores, al 2030 un 15% habrá cumplido el requisito de edad para jubilar, 33% al 2040 y 62% al 2050.

Nivel de educación

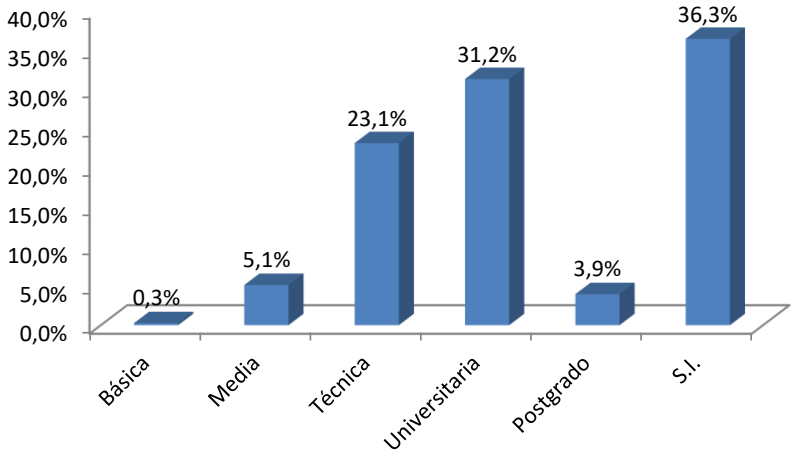
Del empleo contratado informado por las centrales, 23,1% indica tener el nivel Técnico[28], 31,2% el nivel Universitario y 3,9% Postgrado, en tanto que 5,4% que sólo tiene educación Escolar (básica y media). Debe notarse que no se obtuvo información sobre el nivel de educación para 36,3% de los casos.

Considerando sólo los casos registrados en el nivel universitario (que se pueden considerar equivalentes a 15 años de escolaridad o más), este porcentaje (31,2%) es alto si se considera que en las comunas en que se ubican las centrales, menos de 20% de las personas que

[28] De los casos que registran nivel Técnico, 42,1%, especifica que corresponde a educación técnica superior. Para el 57,9% de los casos no se especifica esta información.

trabajan tienen más de 15 años de escolaridad, con excepción de Iquique en que este porcentaje alcanza 30%.

Gráfico 21: Nivel de educación del empleo contratado, porcentajes por categoría

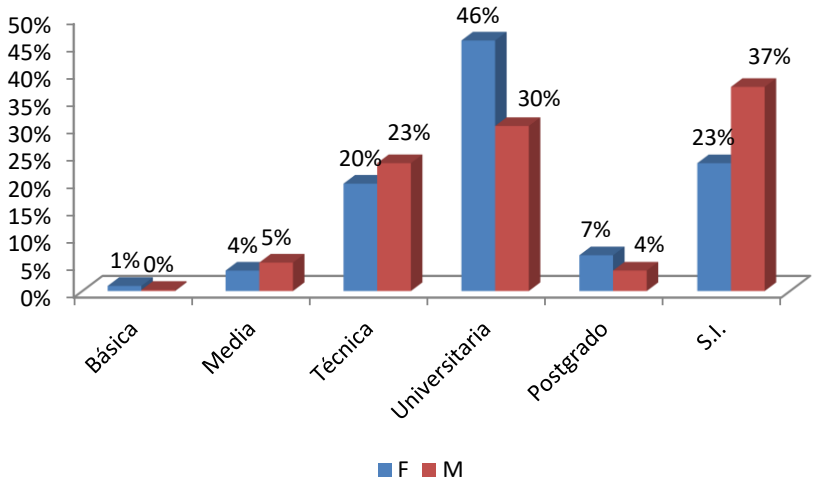


Fuente: Elaboración propia, información de contratos proporcionada por las empresas
Nota: S.I., Sin información sobre nivel de educación (36% de los casos). Subcontratos no se incluyen, pue no se tiene información para 90% de los casos.

En Iquique y Coronel, el empleo contratado que tiene educación Técnica, Universitaria y/o Postgrado es bastante alto, y alcanza 100% y 93%, respectivamente. Este porcentaje alcanza 58,7% en Mejillones y 66,3% en Tocopilla. Para Huasco y Puchuncaví, no se obtuvo información sobre el nivel de educación para más de 60% de los casos.

Si se analiza el nivel de educación por género, puede observarse que el empleo femenino de las centrales registra un porcentaje mayor de Universitarios y Postgrados que el empleo masculino (53% versus 34%).

Gráfico 22: Nivel de educación del empleo contratado por género, porcentajes por categoría



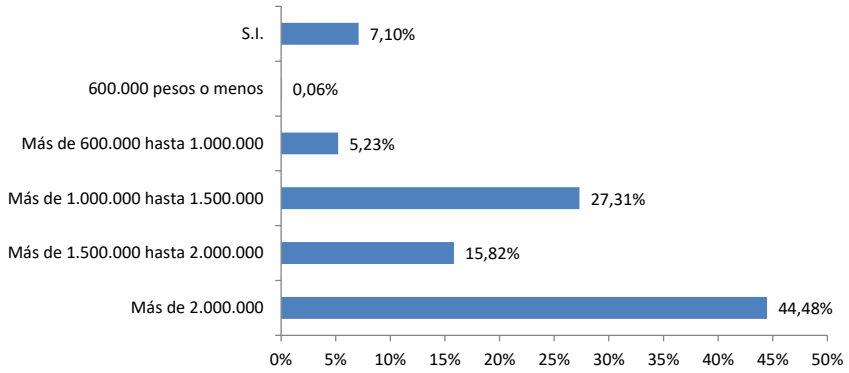
Fuente: Elaboración propia, información de contratos proporcionada por las empresas
Nota: S.I., Sin información sobre nivel de educación (36% de los casos). Subcontratos no se incluyen, pue no se tiene información para 90% de los casos.

Nivel de renta

Del personal contratado, 44,5% tiene una renta mensual promedio que supera los dos millones de pesos (superior a 3.000 dólares aproximadamente), 43,1% entre 1 y 2 millones de pesos (entre 1.500 y 3.000 mil dólares aprox.) y 5,2% tiene una renta mensual promedio entre 600 mil y 1 millón de pesos (entre 900 dólares y 1.500 dólares).

El nivel de ingreso de los trabajadores de las centrales se ubica bastante por sobre el ingreso promedio nacional de la población ocupada: 554 mil pesos en 2017, según la Encuesta Suplementaria del Ingreso que realiza el INE. Tan sólo 0,06% de los trabajadores contratados de las centrales recibe un ingreso promedio mensual igual o inferior a 600.000 pesos.

Gráfico 23: Nivel de remuneración promedio mensual del personal contratado



Fuente: Elaboración propia, información de contratos proporcionada por las empresas
Nota: S.I., Sin información sobre nivel de renta (7,1% de los casos). Subcontratos no se incluyen, pue no se tiene información para 70% de los casos.

2.6 Síntesis y análisis conjunto de los principales resultados

La producción bruta total del sector generación a carbón, genera un impacto de 0,69% en el PIB de la economía. El impacto directo, generado en el propio sector, representa 0,5%, en tanto el impacto indirecto, que se produce por los encadenamientos productivos hacia otros sectores proveedores, representa 0,19%.

En términos del empleo, el sector genera un impacto directo estimado de 4.391 personas en el sector generación a carbón (bajo la forma de contratos o subcontratos) y 9.505 personas en los sectores que pertenecen a la cadena de valor y sus encadenamientos productivos (empleo indirecto). Esta generación de empleo representa 0,17% del empleo de la economía.

Los principales impactos indirectos por sector económico, en términos de valor agregado, se dan en los otros tipos de generación, transmisión y distribución de energía, servicios profesionales, actividades financieras y de seguros, transporte, almacenamiento y servicios conexos al transporte.

En términos de empleo, los principales impactos indirectos se registran en el sector comercio, transporte, almacenamiento y servicios conexos, industria, servicios administrativos y de apoyo y servicios profesionales. Es importante destacar el impacto indirecto que se genera en el empleo de la extracción de carbón nacional que si bien es menor en el contexto global (100 empleos), representa 20% del empleo de esta actividad.

El mayor impacto a nivel regional, en términos de PIB, es generado por las centrales que se ubican en la comuna de Huasco, 3,89% del PIB de la Región de Atacama. Las centrales que se ubican en las comunas de Mejillones y Tocopilla generan un impacto conjunto de 3,65% en el PIB de la Región de Antofagasta.

Siguen en orden de importancia, las centrales de Puchuncaví (2,24% del PIB regional), Coronel (1,45%) e Iquique (0,53%).

Cuadro 41: Síntesis comparativa de los impactos en ingreso y empleo en las comunas en que se ubican las centrales

	Comuna en que se ubican las centrales					
	Iquique	Mejillones	Tocopilla	Huasco	Puchuncaví	Coronel
Impacto total en PIB regional %	0,53%	2,64%	1,01%	3,89%	2,24%	1,45%
Empleo directo	150	1.533	589	533	808	777
Distribución local del empleo (contratos y subcontratos)*						
Comuna en que se ubica la central	86,0%	18,5%	73,4%	56,7%	15,8%	15,9%
Otras comunas de la región	6,0%	70,0%	24,4%	33,9%	75,1%	71,5%
Otras regiones del país	8,0%	11,5%	2,2%	9,4%	9,1%	12,6%
% Empleo directo comuna**	**0,14%**	**3,82%**	**4,39%**	**6,77%**	**1,57%**	**0,28%**
% Empleo directo región	**0,09%**	**0,48%**	**0,20%**	**0,41%**	**0,09%**	**0,11%**
Empleo indirecto	326	3.319	1.275	1.154	1.750	1.682

*Para Iquique y Coronel los datos corresponden sólo a contratos. No se cuenta con información de la comuna para 90% de los datos de subcontratos.

**Para Iquique y Coronel la estimación considera la distribución local observada para contratos, pues en el caso de subcontratos, no se tiene información de la comuna para 90% de los datos

Por cada 1.000 millones de pesos de producción bruta del sector de generación a carbón, se generan 2,31 empleos directos en el mismo sector, ya sean empleos contratados o subcontratados y 5 empleos indirectos (otros sectores de la economía que proveen servicios a las centrales y forman parte de la cadena de valor). Por cada empleo directo que genera el sector, se generan 2,16 empleos indirectos.

En términos de empleo directo en el sector generación a carbón (contratos y subcontratos), las centrales en las comunas de Mejillones, Puchuncaví y Coronel son las que más aportan a la generación de empleos (1.533, 808 y 777 empleos, respectivamente). Si bien, un porcentaje menor de ese empleo reside en la misma comuna en que se ubica la central (18,5%, 15,8% y 15,9%, respectivamente), parte importante reside en otras comunas de la región que también se verán afectadas con el cierre de las centrales.

En las comunas de Iquique, Tocopilla y Huasco, una parte importante del empleo reside en la comuna en que se ubica la central.

Debe considerarse en el análisis, la dinámica observada del empleo que generan las centrales, pues éste no sólo impacta a la comuna de ubicación de la central, sino también a comunas aledañas. Por ejemplo, el empleo de la comuna de Tocopilla se ve afectado no sólo por las centrales ubicadas en la comuna, sino también por los empleos que generan para Tocopilla, las centrales de la comuna de Mejillones. Adicionalmente, hay centrales en que

parte importante del empleo generado es absorbido por una comuna distinta a la comuna en que se ubica la central, como es el caso de las centrales de Mejillones y el empleo que generan para la comuna de Antofagasta.

Considerando lo anterior, a continuación, se muestran un análisis por comuna de residencia del empleo y comuna de ubicación de la central, considerando las 20 comunas más afectadas por un eventual cierre de las centrales.

Cuadro 42: Empleo directo generado por las centrales a carbón, por comuna de ubicación de la central y comuna de residencia del empleo

Comuna en que reside el empleo	**Comuna en que se ubican las centrales**						**Total por comuna de residencia del empleo**	**Impacto en empleo de la comuna** (% del empleo comunal)
	Iquique	Mejillones	Tocopilla	Huasco	Puchuncaví	Coronel		
Antofagasta		951	141	1	3	11	1.107	0,7%
Tocopilla		120	432		1	4	557	5,7%
Huasco	3	11	1	302	1		319	7,1%
Mejillones		284	1				285	3,8%
San Pedro de la Paz		3				229	232	0,4%
Iquique	129	6	6	1		7	150	0,2%
Concepción		11		1	2	131	145	0,1%
Quintero	3	4			133		140	1,1%
Viña del Mar		1		3	130		133	0,1%
Coronel		8		1		123	133	0,3%
Vallenar		1		127	2		130	0,6%
Puchuncaví				1	128		129	1,6%
Valparaíso		2	1	3	92		99	0,1%
Quilpué		1		1	73		75	0,1%
Talcahuano		11			2	58	72	0,1%
Quillota		1		4	49		54	0,1%
Concón		2		3	49		53	0,3%
Villa Alemana		2		1	47		50	0,1%
Freirina		1		42			43	1,5%
Lota		1				29	30	0,2%
Resto de comunas	15	110	7	43	95	185	456	
Total empleo directo	**150**	**1.533**	**589**	**533**	**808**	**777**	**4.391**	

En términos de número de empleos, cerca del 25% de los empleos directos que se generan en el sector de generación a carbón, residen en la comuna de Antofagasta (1.107 empleos), los cuales representan 0,7% del empleo de la comuna.

En la comuna de Tocopilla, reside el 12% de los empleos del sector, generando un impacto de 5,7% en el empleo de la comuna. En la comuna de Huasco, el empleo que generan las centrales representa 7,1% del empleo total de la comuna. Siguen en términos de impacto en el empleo comunal: Mejillones (3,8% del empleo total de la comuna), Puchuncaví (1,6%) y Freirina (1,5%).

A partir de información proporcionada de las empresas, fue posible identificar algunas características del empleo en las centrales de generación de energía a carbón.

La mayor parte del empleo en las centrales, desempeña labores bajo la modalidad de subcontrato (63%). El empleo es principalmente masculino, 91% de quienes trabajan en las centrales son hombres, tratándose de un personal relativamente joven (63% tiene menos de 45 años y el promedio de edad es de 39,6 años).

El nivel de educación del personal contratado es alto (58,2% tiene nivel Técnico, Universitario y/o Postgrado), si se compara con el nivel de educación de las personas que trabajan en las comunas en que se ubican las centrales. Los niveles de renta también son altos, 44,5% del empleo contratado tiene una renta mensual que supera los dos millones de pesos (superior a 3.000 dólares aproximadamente). En términos generales, el nivel de ingreso promedio de los trabajadores contratados de las centrales se ubica bastante por sobre el ingreso promedio nacional de la población ocupada[29].

[29] 554 mil pesos en 2017, según la Encuesta Suplementaria del Ingreso que realiza el INE.

3 Revisión de estrategias de reconversión laboral

La reconversión laboral comprende aquellas actividades e iniciativas orientadas a apoyar la reincorporación al mercado laboral de trabajadores provenientes de sectores productivos en declinación, o de actividades o zonas en crisis[30].

Las estrategias de reconversión laboral están compuestas generalmente por tres tipos de iniciativas: 1) iniciativas que buscan desarrollar nuevas competencias laborales que permitan a las personas volver a insertarse en el mercado laboral o emprender un negocio, 2) apoyo durante el proceso de búsqueda laboral mediante asesoría profesional individual o incentivos monetarios, y 3) promoción de proyectos de inversión que generen nuevas fuentes de empleo en las comunidades afectadas.

La revisión del estado del arte en estrategias de reconversión laboral que se muestra en este capítulo del informe, comprende dos ámbitos. El primero, que se muestra en la sección 4.1, permite definir el marco de referencia o estándares internacionales sobre la base de los cuales se debería formular una estrategia de reconversión. El segundo, comprendido en la sección 4.2, comprende la revisión de estrategias de reconversión implementadas por otros países a nivel local. En la última sección de este capítulo se muestran las principales lecciones que se pueden extraer para la elaboración de una estrategia de reconversión para la industria de generación a carbón en Chile.

3.1 Marco de referencia y lineamientos internacionales

En esta sección, se realiza una revisión del marco de referencia, es decir, aquellos principios, acuerdos internacionales o marcos regulatorios de países que entregan lineamientos y/o estándares para conformar una estrategia de reconversión laboral.

En primer lugar, se revisan los principios de transición justa, el concepto de empleos verdes y trabajo decente, a partir de definiciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT).

[30] Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE). Glosario técnico, 2003.

Posteriormente, se muestra una síntesis de las normas internacionales del trabajo y la incorporación de materias laborales en los marcos regulatorios y normativos de los países, a partir de la revisión de la compilación detallada realizada por la OIT en el World Employment Social Outlook 2018 (WESO 2018), Greening with Jobs.

Finalmente, también a partir de WESO 2018, se muestran 5 tipos de instrumentos de política que podrían ser claves para la transición.

3.1.1 Principios de transición justa, trabajo decente y empleos verdes

La primera mención a la transición justa se realizó a principio de los años noventa en el planteamiento de las demandas sindicales de los trabajadores desplazados por políticas de protección ambiental en Estados Unidos[31]. Actualmente, la transición justa, se ha convertido en una herramienta de política aplicada por las instituciones y reconocida por los organismos y acuerdos internacionales, como es el caso del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Centro Europeo para el Desarrollo de la Formación Profesional (CEDEFOP), Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC). La transición justa está incluida, además, en el preámbulo del Acuerdo Climático de París (2015).

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) adoptó en 2013 el marco de la transición justa y apoya a los gobiernos, los empleadores y los trabajadores en la promoción de estos principios. En 2015, el Consejo de Administración de la OIT, publicó las *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos*, que proponen un conjunto de medidas sobre la base del diálogo social y el establecimiento de incentivos adecuados para las empresas y protección de los trabajadores.

Las Directrices de la OIT tienen como enfoque principal que el desarrollo sostenible sólo es posible con el compromiso activo del mundo del trabajo. Considera a los trabajadores y

[31] Tony Mazzocchi, líder sindical, abogó en 1993 por un Fondo (Súper fondo) para trabajadores que entregara apoyo financiero y oportunidades de educación superior, permitiendo una "transición justa". El presidente del Sindicato de Trabajadores del Petróleo, Productos Químicos y Atómicos presentó la propuesta de transición justa en 1995. En 1997, varios sindicatos estadounidenses y canadienses respaldaron oficialmente la transición justa como un principio.

empleadores como agentes de cambio capaces de desarrollar nuevas vías hacia la sustentabilidad. El diálogo social, desde el nivel nacional hasta el nivel de las empresas, es considerado fundamental para la formulación y aplicación de políticas.

En el recuadro 1, se sintetizan los principios rectores de una transición justa.

Recuadro 1: Síntesis de los principios rectores de una transición justa (OIT, 2015)[32]

a) Consenso social sobre el objetivo de la sostenibilidad y las vías para alcanzarlo, para esto el diálogo social para la formulación y aplicación de políticas es fundamental.
b) Las políticas deben respetar los derechos fundamentales en el trabajo.
c) Las políticas deben tomar en consideración la dimensión de género.
d) Las políticas de los distintos ministerios deben ser coherentes entre sí a fin de crear un entorno propicio para que empresas, trabajadores, inversores y consumidores acepten e impulsen la transición.
e) Deben además constituir un marco de transición justa para todos con el fin de promover la creación de más empleos decentes e incluso, si procede, prever la repercusión en el empleo y favorecer una protección social adecuada y sostenible frente a la pérdida de empleos y los desplazamientos, así como el desarrollo de competencias y el diálogo social, incluido el ejercicio efectivo del derecho de sindicación y de negociación colectiva.
f) Las políticas y los programas han de elaborarse teniendo en cuenta las condiciones concretas de cada país (grado de desarrollo, los sectores económicos, tipo y tamaño de las empresas).
g) La ejecución de las estrategias de desarrollo sostenible debe fomentar la cooperación internacional entre los países.

Fuente: Síntesis elaborada a partir de "Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos (OIT, 2015)"

Las Directrices proponen una serie de medidas agrupadas en nueve (9) esferas de política que permiten facilitar la transición hacia una economía más sostenible considerando diversos ámbitos de intervención, el rol del gobierno y de los interlocutores sociales. A continuación, en el recuadro 2, se muestra una selección de aquellas medidas que se considera podrían estar más orientadas a abordar una estrategia de reconversión para los trabajadores que se

[32] OIT, 2015. Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos.

ven afectados negativamente en el proceso de transición. No obstante, se precisa que las medidas en su conjunto son relevantes.

Recuadro 2: Selección de medidas que podrían orientarse a trabajadores afectados negativamente en la transición

Política macroeconómica y crecimiento

- Orientar ingresos fiscales a la protección social y a las políticas activas del mercado laboral, para potenciar la creación de empleo y ayudar a los trabajadores a adaptarse a las políticas de sostenibilidad ambiental.
- Posibilidad de llevar a cabo una reforma de la fiscalidad ambiental que podría, además, contribuir a financiar la compensación destinada a las personas afectadas de manera desproporcionada por la transición hacia actividades económicamente sostenibles.

Políticas industriales y sectoriales

- Formular políticas conexas a través de medidas de protección social adecuadas como seguro y prestaciones de desempleo, capacitación y perfeccionamiento y redistribución de personal, a fin de prestar apoyo a las empresas y los trabajadores de sectores que se han visto perjudicados por la transición al desarrollo sostenible.
- Elaborar políticas y planes nacionales en estrecha colaboración con las asociaciones empresariales, las organizaciones de trabajadores y otras partes interesadas, a fin de incrementar la resiliencia y promover la difusión de información.
- Brindar asistencia a directivos y trabajadores en el proceso de reestructuración encaminado a abandonar una actividad; dicho apoyo debería comprender la aplicación de mecanismos de transferencia tecnológica, así como el fomento de la innovación y el intercambio de buenas prácticas para facilitar la transición justa.
- Ofrecer oportunidades de formación encaminadas a la reconversión y perfeccionamiento, y un aprendizaje inicial en prácticas empresariales ecológicas y tecnologías respetuosas del medio ambiente.

Políticas de desarrollo de competencias

- Promover las competencias necesarias para el desempeño laboral en los empleos verdes, incluidos medios para asegurar el correcto reconocimiento de dicha formación a través de la certificación de las competencias adquiridas.
- Promover la formación profesional en el campo de la iniciativa empresarial verde.
- Promover la igualdad de acceso a las oportunidades de adquisición de competencias laborales, en beneficio, sobre todo, de jóvenes, mujeres, trabajadores que deben ser redistribuidos, así como propietarios y trabajadores de las MIPYME, poniendo a su disposición servicios de formación específicos en condiciones adecuadas (horarios, calendarios y duración), y promoviendo políticas de apoyo que permitan mantener un equilibrio entre trabajo, vida familiar e intereses en materia de aprendizaje permanente.

Políticas de protección social

- Integrar la protección social en las medidas que se adopten para los casos de trabajadores que se vean afectados de forma negativa, y tomar también en consideración, entre otros aspectos, la posibilidad de recurrir a medidas para proteger la seguridad en la jubilación.
- Considerar la introducción de políticas activas en material de empleo, como, por ejemplo, subsidios muy específicos, con el fin de que los trabajadores puedan acceder a la educación y adquirir competencias profesionales que mejoren su empleabilidad.

Fuente: Selección de medidas elaborada a partir de "Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos (OIT, 2015)"

3.1.1.1 Trabajo decente

Las Directrices para la transición justa consideran los cuatro pilares del Programa de Trabajo Decente: diálogo social, protección social, derechos en el trabajo y empleo, como componentes indispensables del desarrollo sostenible que deben ponerse en el centro de las políticas que buscan lograr un crecimiento sostenible e incluyente.

Según lo define la OIT, "el trabajo decente sintetiza las aspiraciones de las personas durante su vida laboral. Significa la oportunidad de acceder a un empleo productivo que genere un ingreso justo, la seguridad en el lugar de trabajo y la protección social para las familias, mejores perspectivas de desarrollo personal e integración social, libertad para que los individuos expresen sus opiniones, se organicen y participen en las decisiones que afectan sus vidas, y la igualdad de oportunidades y trato para todos, mujeres y hombres".

3.1.1.2 Empleos verdes

Los empleos verdes, pueden actuar como catalizadores de la transición hacia una economía verde, y se los puede considerar como un objetivo de las políticas en sí mismos (OIT, 2013).

Los empleos verdes se definen como aquellos que: reducen el consumo de energía y materias primas, limitan las emisiones de gases de efecto invernadero, reducen al mínimo los desechos y la contaminación, protegen y restauran los ecosistemas, y permiten que las empresas y las comunidades se adapten al cambio climático. Además, los empleos verdes deben ser decentes (PNUMA, 2008).

Puede haber empleos verdes en cualquier sector económico y empresa, en particular en el sector de los bienes y servicios ambientales. La Oficina de Estadísticas Laborales del Departamento de Trabajo de Estados Unidos define los empleos verdes como aquellos que pertenecen tanto a la producción de bienes y servicios ambientales como a la promoción de procesos de producción respetuosos con el medio ambiente en las empresas (BLS, 2010).

Los bienes y servicios ambientales son aquellos que benefician directamente al medio ambiente o conservan los recursos naturales. Estos pueden ser[33]:

[33] World Employment Social Outlook 2018 (WESO 2018), Greening with Jobs. OIT.

- servicios ambientales específicos (como la gestión y tratamiento de desechos y aguas residuales, actividades de ahorro de energía y agua, conservación y protección),
- bienes de uso exclusivamente ambiental, que no tienen otro uso más que la protección del medio ambiente o la gestión de los recursos (como los convertidores catalíticos, tanques sépticos, instalación de tecnologías de energía renovable), o
- bienes adaptados que se han modificado para que sean menos contaminantes o más eficientes en el uso de los recursos (como los autobuses con emisiones más bajas).

Según las estimaciones, este sector representaba el 2% del empleo en la Unión Europea (UE-28) en 2013, empleando a 4,1 millones de personas. En los Estados Unidos, el sector empleaba a 3,4 millones de personas en 2011, es decir, representaba el 2,6% del empleo total (Elliott y Lindley, 2017; Eurostat, 2017; OIT, 2013b y 2014; NSO, 2017).

3.1.2 Normas internacionales del trabajo e integración de materias laborales en los marcos regulatorios de los países

En el World Employment Social Outlook 2018 (WESO 2018), Greening with Jobs, la OIT realiza una completa revisión del marco regulatorio internacional y la integración de materias laborales en leyes nacionales y acuerdos internacionales relacionados con el cambio climático. En esta sección del informe se seleccionan los aspectos más relevantes de esta revisión que permiten completar un marco de referencia para el presente estudio y el análisis de estrategias de reconversión.

Las normas internacionales del trabajo proporcionan un marco regulatorio necesario y contribuyen a garantizar prácticas de trabajo decente en los sectores afectados por la transición. En WESO 2018, la OIT consigna cerca de 50 normas internacionales pertinentes para el proceso de transición hacia un desarrollo sostenible. A continuación se seleccionan las más atingentes como marco para una eventual política de reconversión de los trabajadores afectados negativamente.

Recuadro 3: Selección de normas internacionales del trabajo más pertinentes

Compensación y protección de los trabajadores de los sectores afectados:
• Desempleo: C102 (seguridad social), C168 (fomento del empleo y protección contra el desempleo);
• Indemnización a las víctimas de contaminación/daño ambiental: R181 (prevención de accidentes industriales mayores);
• Niveles mínimos de las prestaciones de los trabajadores en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales: C121 y R121 (prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales), R202 (pisos de protección social).

Fortalecimiento de la capacidad de adaptación • Reducción de la pobreza: diversas normas internacionales del trabajo, en particular, sobre derechos fundamentales en el trabajo, empleo, seguridad social y SST; • Mejora de la educación/los conocimientos y las competencias: C140 (licencia pagada de estudios), C142 (desarrollo de los recursos humanos); C155 y P155 (SST); • Promoción de los derechos de los grupos vulnerables ante el cambio climático: C111 (discriminación), C159 y R168 (readaptación profesional y empleo (personas con discapacidad)), C183 (protección de la maternidad), C169 (pueblos indígenas y tribales). Diversificación de las economías y subsanación de la desigualdad: • Política sobre el empleo: C122 (política del empleo), R189 (creación de empleo en las pequeñas y medianas empresas), R198 (relación de trabajo), R205 (paz y resiliencia); • Competencias: C140 (licencia pagada de estudios), C142 (desarrollo de los recursos humanos).

Nota: C=Convenio, R=Recomendación
Fuente: Selección realizada a partir de recopilación exhaustiva de la OIT presentada en WESO (2018)

Los acuerdos multilaterales sobre el medio ambiente también incluyen diversas materias laborales, tal es el caso de: trabajo decente, promoción y protección del empleo, derechos ambientales de los trabajadores, transición justa, seguridad y salud en el trabajo (SST), y resolución de conflictos de leyes relativas a la indemnización de los trabajadores.

Las materias laborales también están incluidas en diversos tipos de políticas y leyes nacionales que rigen la transición hacia una economía sostenible. Al respecto, existen diversas modalidades para la incorporación de estas materias. Algunos países tienen marcos normativos o jurídicos específicos sobre el empleo en la transición, otros incorporan las materias de empleo en la transición en políticas o planes más amplios sobre desarrollo sostenible o en leyes o políticas relativas a sectores específicos o ámbitos particulares de interés. También existen formas mixtas, es decir, países que tienen leyes específicas sobre empleo en la transición y además incorporan materias de empleo en leyes sectoriales. En el Cuadro 43, se muestran algunos ejemplos de esto.

Cuadro 43: Ejemplo de aspectos laborales recogidos en leyes nacionales sobre el crecimiento verde

Aspecto laboral	País	Ley Nacional	Contenido de la disposición
Trabajo decente	Côte d'Ivoire	Ley núm. 2015-537 de Política Agrícola, 2015	Establece objetivos ambientales y de trabajo decente en forma integrada. Se propone desarrollar un sector agrícola que preserve y restablezca la biodiversidad y paralelamente contribuya a aliviar la pobreza y crear empleo, y luchar contra el trabajo forzoso y las formas de trabajo infantil. Reafirma la obligación del Estado de proteger a las personas jóvenes y garantizar la seguridad y salud de los trabajadores agrícolas.
Empleos verdes	Filipinas	Ley relativa a los Empleos Verdes de 2016	Promueve la creación de empleos verdes mediante la concesión de incentivos y la asignación de fondos. Además proporciona una definición exhaustiva del concepto de ecología, en la que se incorporan aspectos del trabajo decente (es decir, creación de empleos productivos, respeto de los derechos de los trabajadores, provisión de

Aspecto laboral	País	Ley Nacional	Contenido de la disposición
			ingresos justos, oferta de seguridad en el lugar de trabajo y protección social de las familias, y promoción del diálogo social).
Ecologización del lugar de trabajo	México	Ley General de cambio climático, 2012	Precisa medidas para reducir las emisiones en el sector del transporte a través de cambios de comportamiento respecto del consumo en el lugar de trabajo. Las dependencias y entidades de la administración pública federal, las entidades federativas y los municipios, actuando en el ámbito de sus competencias, tienen que promover el diseño y la formulación de políticas e intervenciones de mitigación. La Ley promueve el establecimiento de programas que reduzcan los desplazamientos de los trabajadores (por ejemplo, el teletrabajo o el suministro de transporte colectivo).
Creación de empleo	Brasil	Ley núm. 12305 Implantación de la Política Nacional de Desechos Sólidos, 2010	Reconoce la reutilización y el reciclaje de desechos sólidos como un bien económico de valor social generador de trabajo e ingresos y promotor de la ciudadanía responsable. Estipula además que todo plan municipal de gestión de desechos sólidos deberá incluir, entre otras medidas, mecanismos que valoren los desechos sólidos y aprovechen este hecho para crear fuentes de comercio, empleo e ingresos.
	Corea	Ley Marco sobre el Crecimiento Verde Bajo en Carbono (2010)	En la definición de crecimiento verde, se incluye la creación de nuevas oportunidades de empleo, y se define el empleo como uno de los principios fundamentales para la promoción del crecimiento con bajas emisiones de carbono. Además, el Gobierno debe prestar asistencia técnica, y crear empleos y ampliarlos en los ámbitos de la tecnología y las industrias ecológicas, a fin de que todos los ciudadanos se beneficien del crecimiento verde y conozcan las nuevas tecnologías.

Fuente: Compilación realizada por OIT, presentada en WESO (2018).

El análisis de las leyes nacionales que realiza el WESO (2018) indica que los marcos normativos vigentes en distintos países aún no han establecido un conjunto de criterios comunes para definir los términos “empleos verdes”, “ecologización con empleo”, o lo que se considera una transición justa hacia una economía verde.

Este análisis muestra además la incorporación de una serie de otros componentes que configuran un concepto más amplio de empleos verdes: la importancia del trabajo decente y de los derechos fundamentales en el trabajo, la participación de los interlocutores sociales, y la acción en favor del medio ambiente y los derechos de los trabajadores, en particular, la adición de los derechos ambientales al concepto de ecologización de los empleos.

Al analizar las políticas sobre cambio climático, WESO 2018 encuentra que la mayoría de éstas incluyen aspectos laborales, como:

- competencias, formación y el aumento de la capacidad de adaptación;
- creación de empleo como un objetivo o resultado de las políticas sobre cambio climático; y
- creación de empleo como un componente de la actuación sectorial.

Otros aspectos laborales considerados por las políticas abarcan diversos ámbitos, desde la incorporación del cambio climático en el programa de estudios de diversas profesiones y la formulación de estrategias de aumento de la capacidad de adaptación, hasta la readaptación profesional de grupos de profesiones específicos. Varias políticas incluyen referencias al trabajo decente y a la calidad de empleo, en tanto, pocas incluyen referencias expresas a la transición justa.

Cuadro 44: Ejemplo de políticas ecológicas que incluye aspectos laborales

País	Política Nacional	Aspectos laborales de la Política
Camboya	Camboya Política Nacional sobre Crecimiento Ecológico, 2013	Gira en torno al desarrollo estratégico de los recursos humanos en el marco del crecimiento ecológico. Algunas medidas previstas: incorporación del principio de crecimiento ecológico, en particular, empleos en la economía verde (es decir, empleo en sectores como el de las inversiones, telecomunicaciones, transporte, energía y turismo ecológico); e integración del crecimiento verde en el programa de estudios de las escuelas de formación profesional.
Canadá	Marco Pancanadiense sobre Crecimiento Limpio y Cambio Climático, 2016	Además de mejorar el rendimiento ambiental, las tecnologías limpias podrían mejorar la productividad y la competitividad de las empresas e impulsar la creación de empleo. Con relación a las competencias, Canadá debería poder disponer de trabajadores competentes de todo el mundo e impartir formación a los trabajadores del país.
Fiji	Marco de Fiji sobre Crecimiento Ecológico, 2014	Apunta a solucionar los problemas del desempleo y el subempleo mediante la mejora de las competencias laborales para el desarrollo sostenible, centrándose en los jóvenes y proyectándose a 2020. Contempla programas de aprendizaje, competencias comerciales, incentivos para las microempresas y las pequeñas y medianas empresas, y programas de formación profesional.
Francia	Plan sobre el Clima, 2017	Prevé la creación de «contratos para la transición ecológica» para trabajadores cuyo empleo se vea amenazado. Las partes interesadas, incluidos los interlocutores sociales, contribuyen a los debates sobre los cambios de los puestos de trabajo en sectores como la energía. Especifica pormenorizadamente medidas sobre la transición, como: la inclusión (se toma en consideración a todas las personas afectadas directa o indirectamente); la formulación de planes para estudiar la conversión de fábricas que afrontan el cierre; y la participación de los interlocutores sociales en la formulación de soluciones para los sectores afectados.
Mongolia	Política de Desarrollo Ecológico, 2014	Establece el empleo verde como un objetivo estratégico e indicador fundamental para medir la evolución en la transición hacia una economía verde. Prevé medidas tales como: asegurar los ingresos mediante el empleo decente para 80% de la población activa como mínimo; captar la participación de los ciudadanos en programas de formación profesional; crear servicios de colocación laboral; proporcionar compensaciones suficientes para el cuidado de los hijos; y mejorar la resiliencia ante el cambio climático.

Fuente: Compilación realizada por OIT, presentada en WESO (2018).

3.1.3 Programas de protección de los trabajadores

Para asegurar una transición justa hay que disponer de un conjunto de prestaciones y servicios que otorguen protección a los trabajadores. Las medidas de apoyo a los ingresos deberían complementarse con servicios de colocación, de actualización de las competencias profesionales y de facilitación del reempleo. Para proteger a quienes pierden sus empleos, se deben aplicar medidas de compensación de los ingresos en forma de prestaciones de desempleo, asistencia social o programas de empleo público[34].

Con respecto al aspecto crucial del financiamiento, los gobiernos, en consulta con los interlocutores sociales y teniendo en cuenta las capacidades económicas y fiscales disponibles, deberían formular las necesidades de financiación a largo plazo y establecer mecanismos sostenibles para la aplicación de las medidas pertinentes[35].

En la revisión realizada por OIT en WES0 2018, se plantean y analizan 5 programas o instrumentos considerados claves en una transición: 1) los sistemas de protección social, 2) los programas de transferencia de efectivo, 3) los programas públicos de empleo, 4) los sistemas de pago por servicios ecosistémicos y 5) los programas de desarrollo de competencias.

A continuación se muestra una breve descripción de cada instrumento, realizada a partir de la revisión de WESO 2018.

Cuadro 45: Instrumentos de política de protección

Instrumento	Descripción
Sistemas de protección social	La protección social ofrece las medidas sociales y económicas que protegen a las personas a lo largo del ciclo de vida ante eventos que ponen en peligro su capacidad de obtener ingresos o acceder a servicios esenciales (OIT, 2017). La protección contra el desempleo es una medida fundamental en cualquier sistema de protección social (Recomendación sobre los pisos de protección social, OIT 2012). Los sistemas de protección contra el desempleo, proporcionan apoyo a los ingresos durante un periodo determinado y facilitan el acceso al desarrollo de competencias y a los servicios de colocación laboral para los

[34] World Employment Social Outlook 2018 (WESO 2018), Greening with Jobs.
[35] World Employment Social Outlook 2018 (WESO 2018), Greening with Jobs.

Instrumento	Descripción
	trabajadores desempleados o las personas que buscan un nuevo empleo (OIT, 2017). Pueden incluir también la prestación de servicios de empleo, como la relación de las ofertas y las demandas de empleo, asesoramiento laboral, posibilidades de acceso a una actividad empresarial, entre otras prestaciones. Los panes de protección social contra el desempleo, pueden considerar regímenes contributivos (obligatorios y voluntarios) y regímenes no contributivos, por lo que las prestaciones pueden ser financiadas con aportes de los trabajadores, empleadores y/o ingresos estatales. El potencial de los sistemas de protección contra el desempleo para apoyar la transición hacia economías más verdes está fuertemente limitado por el hecho de que tales sistemas aún no existen en muchos países. Incluso cuando existen en papel, estos sistemas amparan solo a una pequeña proporción de trabajadores, excluyendo a menudo a los trabajadores que están subempleados o que tienen formas de empleo atípicas.
Programas de transferencia en efectivo	El concepto se refiere a los regímenes no contributivos que proporcionan prestaciones en efectivo a las personas a título individual o a los hogares, las cuales suelen ser financiadas con impuestos, otros ingresos estatales, donaciones o préstamos externos. Algunos ofrecen prestaciones en dinero a las familias a condición de que estas cumplan algunos requisitos de comportamiento específicos, estos se conocen como "programas de transferencia monetaria condicionada". Los programas de transferencia de efectivo se han extendido considerablemente, particularmente en los países de ingresos bajos y medianos. Por lo general, están diseñados para remediar las privaciones cotidianas que sufren las familias en situación de pobreza o determinadas categorías de la población en general. En el contexto del cambio climático y la degradación ambiental, el papel que las transferencias monetarias pueden desempeñar en el fortalecimiento de la capacidad de adaptación y resiliencia de las personas y los hogares ha sido ampliamente reconocido, particularmente en lo que atañe a los países en desarrollo, donde la protección social existente es inadecuada (Wood, 2011; Béné et al., 2014). Estos programas pueden apoyar la transición justa hacia una economía verde, protegiendo a las personas ante la posible pérdida de ingresos que resulte de la aplicación de las políticas ambientales.
Programas públicos de empleo	El concepto de programas de empleo público (PEP) se refiere a todo programa estatal que genere empleo directamente, sin ampliar el personal regular de la función pública. Los PEP pueden incluir programas de obras públicas de emergencia, como el programa Gonaives en Haití, y mecanismos de garantía del empleo, como la Mahatma Gandhi National Rural Employment Guarantee Act (MGNREGA) en la India, así como diversas opciones intermedias. Los <u>programas de obras públicas de emergencia</u> sirven como respuesta temporal a crisis específicas (aunque también pueden aplicarse durante periodos más largos). Los <u>mecanismos de garantía del empleo</u> son programas de empleo a largo plazo basados en el ejercicio de derechos, en cuyo marco se ofrece a las personas un empleo y un ingreso predecible y estable, al tiempo que se crean bienes y servicios públicos necesarios (Lieuw-Kie-Song et al., 2010). Los PEP pueden abordar varios objetivos simultáneamente, lo que los convierte

Instrumento	Descripción
	en herramientas de política ventajosas: i) la creación de empleo y la seguridad de los ingresos; ii) la reducción de la pobreza; y iii) el suministro de bienes y servicios públicos o sociales, como las obras de infraestructura o los bienes ambientales. Muchos de estos programas ambientales, designados a menudo como "obras verdes", están contribuyendo también a la construcción de una infraestructura adaptable y más resiliente con respecto al clima.
Pagos por Servicios Ecosistémicos	El principio básico en que se sustentan los sistemas de Pago por Servicios Ecosistémicos (PSE) es que los usuarios de recursos y las comunidades que están en condiciones de proporcionar servicios ambientales deberían ser compensados por el costo de su suministro, y que quienes se benefician de estos servicios (particulares y/o entidades públicas) deberían pagar por ellos (Mayrand y Paquin, 2004; Pagiola y Platais, 2002). Los pagos pueden ser en efectivo o en especie, o una combinación de ambos. *Tipos de servicios:* • *Captura y almacenamiento de carbono*, por ejemplo, empresas contaminantes pueden pagar a agricultores para que planten más árboles y conserven los bosques a fin de compensar su huella de carbono. • *Protección de la biodiversidad*, por ejemplo, se paga a los agricultores para que reserven sus tierras para actividades de conservación o para reducir la explotación agrícola de las mismas. • *Protección de las cuencas hidrográficas*, por ejemplo, los usuarios situados aguas abajo (empresas u hogares) pagan a los agricultores de aguas arriba para que adopten prácticas de uso sostenible. • *Belleza del paisaje natural*, para mantener la biodiversidad y las cualidades del ecosistema. Incluye a operadores turísticos, del lado de la demanda, y a los agricultores o silvicultores, del lado de la oferta.
Programas de Desarrollo de Competencias	En la mayoría de los países analizados por WESO 2018, la inadecuación de las competencias laborales es señalada entre los principales obstáculos de la ecologización de la economía. Sin embargo, hay indicios de una incipiente coherencia de las políticas en algunos países, donde las normativas sobre sostenibilidad ambiental hacen referencia explícita al desarrollo de las competencias profesionales, o a la formulación de políticas y la promulgación de leyes expresamente focalizadas en el desarrollo de competencias. Estas referencias se limitan a menudo a algunos ámbitos específicos, tales como la identificación de las necesidades en materia de competencias y la educación y formación técnica y profesional inicial (EFTP). La mayoría de los países estudiados en WESO 2018 (22 de 27) han establecido plataformas para considerar con anticipación sus necesidades de competencias y calificaciones y adaptar sus sistemas. De estos 22 países, 19 han abordado cuestiones relacionadas con el desarrollo de las competencias indispensables para la transición ecológica. Cuatro de los países han establecido organismos que se ocupan específicamente de las competencias para la transición hacia la economía verde. Los debates sobre esta materia tienden a ser impulsados por los gobiernos, con un cierto grado de participación de los empleadores y, en menor medida, de los sindicatos. La participación de los interlocutores sociales facilita la búsqueda de una correspondencia entre la oferta y la demanda de competencias, así como la obtención de resultados en lo que atañe a la equidad, incluida la igualdad de género.

Fuente: Extracto realizado a partir de World Employment Social Outlook 2018 (WESO 2018), Greening with Jobs.

3.2 Revisión de estrategias de reconversión laboral

En esta sección del informe se realiza una revisión de cinco (5) casos seleccionados de la experiencia internacional, en los cuales se han implementado estrategias de reconversión con principios de transición justa para los trabajadores.

En los casos revisados, el diálogo social y la incorporación de los principales stakeholders en el diseño de un proceso de transición fueron fundamentales, al igual que el establecimiento de una estrategia coherente con objetivos claros y plazos establecidos. Los gobiernos locales (o centrales) tienen un rol central en el diseño de la estrategia.

La transición en el mercado laboral, los planes de apoyo a los trabajadores afectados y la generación de nuevos empleos sostenibles y decentes, son elementos clave de las estrategias revisadas, las cuales incorporan un compromiso con el desarrollo de la región y de la comunidad que intervienen.

Los casos de la experiencia internacional que se analizan en las secciones siguientes, son:

- Centralia, Washington (US), cierre de central a carbón en dos etapas 2020 y 2025.
- Alberta (Canadá), descarbonización de la provincia al 2030.
- Madison, Wisconsin (US), conversión de carbón a gas natural en 2011.
- Australia, cierre en el corto plazo de la central a carbón Hazelwood, 2017.
- Ruhr, Alemania, 60 años de transición desde la minería del carbón, etapa final 2018.

Se analiza además la estrategia de reconversión laboral utilizada para proteger a la fuerza laboral de la minería de carbón en Lota, Región de Biobío, Chile, con el fin de sacar lecciones sobre los instrumentos y políticas en el país.

En las últimas secciones se muestra una síntesis comparativa de los casos revisados que comprenden estrategias de reconversión para el cierre o reconversión de centrales de generación a carbón (3.3) y, finalmente, se muestran las principales lecciones extraídas de la revisión de estrategias (3.4).

3.2.1 Centralia: cierre o reconversión de central a carbón en Washington, Estados Unidos

Aspectos clave: Gran acuerdo entre los stakeholders, donde la alianza entre el gobierno, las empresas, los sindicatos y los grupos de protección ambiental es fundamental (blue-green alliance). Fondo para apoyar la transición financiado por la empresa financia proyectos de eficiencia energética; mejora de la capacitación laboral y el desarrollo económico; y proyectos semilla de tecnología de energía. No considera compensaciones monetarias directas a trabajadores afectados. Cronograma de cierre permite jubilación de 40% de los trabajadores, que cumplen los requisitos para acogerse en las fechas de cierre.

Contexto

La central de generación a carbón de Centralia tiene una capacidad de 1.340 MW y aporta el 10% de la energía del Estado de Washington. Tiene 47 años de antigüedad y es propiedad de la empresa TransAlta desde el año 2000. Está formada por dos unidades generadoras que se cerrarán (o convertirán) en dos etapas: primera unidad en 2020 y segunda en 2025.

La central emplea a 300 trabajadores y 400 subcontratistas con un salario promedio anual de 88 mil dólares. Se ubica en una región con alto desempleo y bajos niveles de ingresos, por lo que los efectos de un eventual cierre concitaron la preocupación de diversos stakeholders, entre los que se encontraban los sindicatos que abogaban por un plan de transición.

En 2009 la empresa firmó un acuerdo con el gobierno estatal para disminuir las emisiones. Este acuerdo fue considerado insuficiente por la comunidad y por los grupos de protección ambiental, dando inicio a un trabajo conjunto entre diversos actores.

Acuerdo para la transición

En 2011 se llegó a un acuerdo entre el empleador, los sindicatos, los grupos de protección del medio ambiente y el gobierno estatal, consignado en el TransAlta Energy Transition Bill, que fue parte de una Ley aprobada por el Senado[36].

El acuerdo tiene como principio central la transición justa. En este sentido, el cronograma de cierre acodado fue un importante logro para los trabajadores, ya que permite que el 40% de

[36] "SB 5769 - 2011-12." Washington State Legislature. 2011. Web 2018.

la fuerza laboral de la planta cumpla los requisitos para acogerse jubilación, en las fechas estipuladas (2020 y 2025). En tanto, el 60% restante tendrá entre 8 y 12 años para planificar y prepararse para el futuro.

La empresa se compromete a continuar operando de manera responsable las instalaciones y buscar oportunidades para construir una nueva planta de gas o convertir las unidades de carbón en gas natural.

Fondos para la transición de los trabajadores y comunidad

La mayor parte de los programas de transición y el apoyo se dedican a la inversión comunitaria y la revitalización de la región, no se contemplan apoyos monetarios directos a los trabajadores.

El financiamiento de la transición se canaliza a través de tres fondos que se constituyen con un aporte de 55 millones de dólares realizado por TransAlta, empresa propietaria de la central.

Los fondos son administrados por una Junta o Directorio que incluye a los principales stakeholders (autoridades de los condados en los ámbitos laboral y desarrollo económico, representantes de la empresa y asociaciones). Los miembros de la junta no reciben remuneración, sólo reembolsos de los gastos en que incurran por el ejercicio de sus funciones[37].

Los fondos otorgan subvenciones a empresas, organizaciones sin fines de lucro y gobiernos locales de los condados afectados (Lewis y South Thurston) en tres áreas: 1) mejorar la eficiencia energética; 2) mejorar la capacitación laboral y el desarrollo económico; y 3) financiar proyectos semilla de tecnología de energía que mejoren el medio ambiente. Dos de los fondos (equivalentes a 80% de los recursos) priorizan proyectos que impactan en forma directa a los trabajadores afectados

En el Cuadro 46, se presenta una síntesis de los tres fondos destinados a la transición.

[37] Governance & Grant Procedures. Fondos de Transición TransAlta.

Cuadro 46: Centralia, fondos destinados a apoyar la transición

Fondo	Proyectos financiados
Fondo de Climatización (US$ 10 millones)	Apoya proyectos en el condado de Lewis y el sur de Thurston, Washington, presentados por empresas, organizaciones sin fines de lucro y gobiernos locales para mejorar y promover la eficiencia energética y las medidas de climatización, por ejemplo, mediante la instalación de aislamiento, sistemas de protección contra el clima y sistemas de iluminación. Los postulantes pueden estar ubicados fuera de los condados indicados, pero los proyectos deben desarrollarse en dichos condados.
Fondo de Desarrollo Económico y Comunitario (US$ 20 millones)	Apoya proyectos para educar y capacitar a los trabajadores en los condados de Lewis y South Thurston, con un énfasis especial en las necesidades de los miembros de la comunidad afectados por el eventual cierre de la instalación de generación eléctrica a carbón en Centralia. También proporciona subvenciones para proyectos que mejoran las oportunidades económicas y asociaciones comunitarias que benefician y fortalecen la región.
Fondo de Tecnología Energética (US$ 25 millones)	Apoya proyectos que benefician la energía limpia, la calidad del aire o el medio ambiente. Los proyectos elegibles pueden incluir tecnologías de energía verde, combustibles alternativos y otros productos o procesos que aumenten la conservación o minimicen la contaminación. Se da peso a los solicitantes que tienen fuentes de financiamiento adicionales y tienen un historial de servicio, cumplimiento y logros. Se da prioridad a los proyectos o programas que tengan un amplio impacto en la comunidad local y que tengan un impacto directo en los residentes de los condados de Lewis y South Thurston.

Fuente: Elaborado sobre la base de Centralia Coal Transition Grants. Web 2018

3.2.2 Canadá: Descarbonización de la Provincia de Alberta al 2030

Aspectos clave: Provincia que depende predominantemente de sector energía, compromisos tanto del estado como de las empresas para lograr la descarbonización al 2030. Planificación de la transición con el objetivo de movilizar inversiones y tener un acuerdo integral con las empresas afectadas y los representantes de los trabajadores. Fondos y programas de apoyo a la transición financiados con impuestos al carbón y aportes del gobierno. Compensación monetaria a las empresas por el cierre antes del cumplimiento de la vida útil técnica.

Contexto

La generación de energía a carbón en la provincia de Alberta, Canadá, proviene de 18 unidades generadoras a carbón ubicadas en 6 plantas que producen el 55% de la electricidad de la provincia, la proporción más alta de generación a carbón en Canadá. Las unidades tienen una potencia de 6.240 MW, equivalentes a 38% de la capacidad instalada de la provincia en 2016. Seis (6) de las planas tienen una vida útil federal (técnica) que excede el año 2030.

Las unidades generan 3.100 empleos aproximadamente (contratos directos). Las generadoras eran propiedad de cuatro compañías: ATCO Power, Capital Power, TransAlta y Maxim. Esta última cerró su planta generadora a carbón.

En noviembre de 2015, el Gobierno de Alberta se comprometió con un plan climático ambicioso, cuyos principales componentes anunciados fueron la eliminación gradual de la energía del carbón para 2030 y la determinación de un precio del carbón para toda la economía. La eliminación gradual de la generación a carbón supone además la eliminación de las minas de carbón locales.

Es importante notar que Alberta es una jurisdicción productora de energía, siendo este sector uno de los principales empleadores en la zona, por lo que, sin signos evidentes de contaminación del aire, la industria de energía tiene un fuerte apoyo público. El diseño de un plan que concitara el apoyo de la comunidad constituyó un gran desafío para el Gobierno.

Plan integral de transición

Luego de dos años de trabajo con diversos actores, en el año 2017, el Gobierno de Alberta anunció el siguiente plan integral para apoyar el proceso de descarbonización:

- Compensación a las compañías de energía: un pago de 1.366 millones de dólares canadienses[38] (1.019 millones de dólares estadounidenses aprox.) como compensación a las compañías de energía del carbón para facilitar su salida.

- Incentivos a la inversión: se promueve un nuevo diseño del mercado de la electricidad a través incentivos a la inversión para generar energía de reemplazo renovable, para el efecto se diseñó el Programa de Electricidad Renovable.

- Apoyo a la transición de los trabajadores y la comunidad: se destinan 45 millones de dólares canadienses (34 millones de dólares estadounidenses, aprox.) para facilitar la transición de los trabajadores y la comunidad, distribuidos en dos

[38] Corresponde al monto total destinado para estos efectos, el cual será pagadero en cuotas anuales hasta 2030. La compensación se basó en el valor neto en libros de 2015 de cada unidad, prorrateada por la cantidad de años entre 2030 y la fecha de finalización de la vida útil federal. Por tanto, es efectivo para aquellas unidades cuya vida útil excede el 2030.

fondos: fondo de transición de la comunidad del carbón y fondo de transición de la fuerza laboral del carbón.

- la promoción de un marco regulatorio que permita una favorable transición de carbón a gas[39],

- límites de tarifas para los consumidores para evitar aumentos significativos de precio durante la transición.

A continuación se proporcionan más detalles de los tres primeros componentes.

Compensación económica a empresas

La compensación económica a las empresas tiene como objetivo principal no generar un desincentivo a la inversión, pues se estimó que la provincia necesitaba cerca de 15 mil millones de dólares canadienses (11 mil millones de dólares estadounidenses aprox.) para reemplazar la capacidad de generación del carbón.

La compensación se basó en el valor neto en libros de 2015 de cada unidad, prorrateada por la cantidad de años entre 2030 y la fecha de finalización de la vida útil federal. Por tanto, es efectiva para aquellas unidades cuya vida útil federal excede el 2030.

En el acuerdo suscrito entre el Gobierno y las tres empresas, éstas, además de comprometerse a eliminar las emisiones de sus unidades para 2030, se comprometen a mantener su sede en Alberta, mantener un número nominal de empleados en la provincia y seguir invirtiendo en el sistema eléctrico de Alberta y en las comunidades aledañas.

Los fondos para la compensación a las compañías de energía provendrán principalmente del impuesto al carbono aplicado a las plantas de carbón y otros emisores pesados.

[39] Se realizó un fuerte lobby a nivel federal para promover una regulación favorable a la transición hacia generación a gas.

Programa de Electricidad Renovable

El Programa de Electricidad Renovable, busca atraer inversión por 10.000 millones de dólares canadienses (7.400 millones de dólares estadounidenses aprox.) con el fin de reemplazar 5.000 MW de potencia eléctrica. Se estima que se crearán 7.000 empleos.

El Operador del Sistema Eléctrico de Alberta (AESO) administra un proceso en el cual las ofertas de construcción de proyectos de las empresas compiten en forma transparente.

Los proyectos seleccionados son financiados con fondos privados y reciben un soporte mediante la reinversión de parte de los ingresos del impuesto al carbono. La primera ronda de proyectos convocó a empresas internacionales y locales, contempla mil millones de dólares canadienses de inversión y se espera que genere 740 empleos[40].

Fondos para la transición de los trabajadores y la comunidad

Los fondos para apoyar la transición de los trabajadores y la comunidad fueron diseñados por el Gobierno de Alberta con la colaboración de la Federación de Trabajadores de Alberta y un Panel de Expertos. Previo al anuncio de 2017 y al acuerdo con las empresas, el Gobierno instaló un Panel de Expertos Laborales para asesorarlo en materia de una transición justa para los trabajadores. La Federación de Trabajadores de Alberta, por su parte, también generó recomendaciones que fueron plasmadas en un documento y consideradas por el Panel de Expertos.

El Panel hizo una serie de recomendaciones al Gobierno en noviembre de 2017. A partir de estas recomendaciones, se elaboraron las políticas de apoyo cuyos componentes se muestran en el cuadro a continuación.

Los recursos para su financiamiento provienen tanto de los ingresos del impuesto al carbono como del presupuesto anual del gobierno. En el Cuadro 46, se describen los fondos.

[40] Los proyectos estarán terminados hacia fines de 2019.

Cuadro 4: Alberta Canadá, fondos y programas para apoyar la transición de trabajadores y comunidad

Fondo/Programa	Tipo de apoyo
Fondo de Transición de la Comunidad del Carbón (CAD 5 millones, equivalentes a US$ 3,7 millones)	Las comunidades y los municipios pueden solicitar subvenciones para iniciativas que apoyen la diversificación económica y el desarrollo durante dos años. Los beneficiarios se anunciaron en marzo de 2018 e incluyeron fondos para el desarrollo del turismo, el desarrollo de la economía de los agro-negocios y los estudios de viabilidad, entre los principales.
Fondo de Transición de la Fuerza Laboral del Carbón (CAD 40 millones, equivalentes a US$ 29,8 millones)	Proporciona apoyo a los trabajadores que hacen la transición a nuevos empleos o jubilan, mediante los siguientes instrumentos: • El puente para la transición consiste en apoyo a los ingresos de los trabajadores durante la búsqueda de un nuevo trabajo, que les permite recibir hasta 75% de sus ingresos semanales previos (en combinación con el seguro de empleo). Los pagos de subsidios de ayuda se realizan durante 45 semanas o hasta que los trabajadores obtengan un empleo. • El puente de pensiones, proporciona apoyo financiero a los trabajadores que están cerca de la jubilación pero que aún no son elegibles. Reciben hasta 75% de sus ingresos semanales previos hasta que sean elegibles, o por un período de 72 semanas, o cuando el ingreso laboral sea mayor que el pago. • Asistencia económica para reubicación para los trabajadores que tienen que mudarse (al menos 40 km de distancia) para obtener empleo (hasta 5.000 dólares canadienses). • Asistencia para la matrícula y capacitación, proporciona a los trabajadores un máximo de 12.000 dólares canadienses para continuar con la educación postsecundaria que les permita capacitarse en nuevas carreras. • Servicios de asesoramiento profesional en el lugar de trabajo para desarrollar planes individualizados (estrategias de búsqueda de empleo, identificación de habilidades transferibles, preparación para el proceso de selección, orientación para acceder a programas de capacitación). También presta asesoramiento a trabajadores desempleados.
Programa de Desarrollo Económico Regional y Comunitario (CAD 30 millones, equivalentes a US$ 22,8 millones)	Este programa busca aumentar la inversión y la creación de empleo en las comunidades rurales, incluidas las comunidades del carbón (se mantendrá hasta 2020). Las iniciativas deben implementarse en dos años y apuntar a: mejorar el entorno empresarial local, la colaboración económica regional, dar apoyo a los empresarios y PYMEs, aumentar la competitividad de la industria y el sector, entre los principales. Los municipios y organizaciones sin fines de lucro deben financiar el 50% del costo total del proyecto, en tanto, los grupos pertenecientes pueblos originarios y colonos el 25%.
Apoyo federal para trabajadores del carbón y las comunidades	Este apoyo incluirá flexibilidad en el Seguro de Empleo y el uso de los programas de Western Economic Diversification Canada para apoyar a las comunidades afectadas.

Fuente: Elaborado sobre la base de "The End of Coal: Alberta's coal phase-out", ISSD Report. Mayo 2018. Vriens, Lauren y Alberta Government, WEB 2018.

3.2.3 Madison: conversión de carbón a gas natural en Wisconsin, Estados Unidos

Aspecto clave: Acuerdo entre empresa y sindicato para asegurar transición justa de trabajadores. No existe intervención de autoridades locales. Diversas formas de asegurar transición que se incluyen en el acuerdo colectivo: garantía de empleos, capacitación, protección salarial, contratación preferencial, entre las principales.

Contexto

Blount Street era una planta de generación energía a carbón del año 1902, propiedad de Gas and Electric (MGE) ubicada en el centro de Madison, Wisconsin. Tiene una capacidad de 100 MW. En el año 2006, la empresa propietaria anunció que eliminaría gradualmente el carbón y convertiría la planta a gas natural en seis años, lo cual daría lugar a 70 despidos.

Acuerdo colectivo y plan de transición para trabajadores

En 2011, la planta completó la transición al gas natural. A través de dos negociaciones que abarcaron dos convenios colectivos con el sindicato de la planta, sólo cuatro trabajadores sindicalizados fueron despedidos. No obstante, estaban cubiertos por el acuerdo de colocación laboral y de apoyo. El sindicato tuvo además un papel activo para que estos trabajadores encuentren empleo en plantas de propiedad conjunta de MGE.

El Plan de transición, denominado Energy 2015, fue negociado por el sindicato y la compañía en 2009. El plan comprometió a MGE a "hacer esfuerzos de buena fe y razonables para evitar despidos". Con este fin, el acuerdo proporcionó las siguientes disposiciones (ver Cuadro 47) para brindar seguridad laboral a los trabajadores de la planta, las cuales se incorporaron como anexo en el acuerdo de negociación colectiva de 2009. El costo de estas disposiciones fue financiado por la empresa.

Cuadro 47: Wisconsin, Principales disposiciones del acuerdo entre el sindicato y la empresa

Tipo de disposición	Contenido
Garantías de empleo	25 trabajadores que hubieran estado empleados antes de mayo de 2009 podrían, según su antigüedad, tener un empleo garantizado en la planta dentro de cuatro clasificaciones (operadores de control, operadores auxiliares, mecánicos de mantenimiento y aprendices, electricista industrial y técnico de instrumentos y aprendizaje)
Capacitación patrocinada por la empresa	Para garantizar que los empleados actuales de la planta estuvieran suficientemente capacitados para la transición al gas natural, la capacitación se puso a disposición antes del 31 de octubre de 2009 (dos años antes de la transición final al gas natural).
Reembolso de la	Los empleados pueden acceder a reembolso de hasta 100% de sus costos

Tipo de disposición	Contenido
matrícula	de capacitación cubiertos por la empresa para calificar para trabajos dentro de la planta o trabajos similares en otras compañías
Contratación preferencial	La empresa acordó restringir las ofertas en los puestos vacantes de nivel de entrada a los empleados actuales de planta siempre que sea posible. En los casos en que las vacantes aceptaran solicitudes externas, se daría preferencia a los empleados actuales sobre los solicitantes externos.
Protección salarial fuera de la planta	Para los trabajadores que recibieron puestos con MGE, pero fuera de la planta, se les garantizó que recibirían su salario actual en la nueva posición.

Fuente: Elaborado sobre la base de "2009 Madison Gas and Electric Company. IBEW Local No. 2304. Contract Settlement Summary" y "Planning for the Transition in a Carbon Constrained World, Lessons from the Literature for Saskatchewan, 2018"

A pesar de estos esfuerzos, tanto MGE como el sindicato reconocieron que podrían ser necesarios algunos despidos, por lo cual, el plan contempló disposiciones para los trabajadores que podrían ser despedidos e incorporó incentivos al retiro para los trabajadores que tenían cierta edad (El costo de estas disposiciones fue financiado por la empresa.

Cuadro 48). El costo de estas disposiciones fue financiado por la empresa.

Cuadro 48: Wisconsin, Principales disposiciones del acuerdo entre el sindicato y la empresa para proteger a trabajadores de despidos y acuerdos sobre incentivos al retiro

Tipo de disposición	Contenido
Servicios de reubicación	US$ 3.000 por trabajador en servicios de ouplacement (asistencia diseñada para ayudar a los trabajadores a encontrar nuevos puestos de trabajo y un nuevo lugar en el mercado laboral)
Pago por despido	El pago por despido equivalente a dos semanas de pago, más una semana de pago por cada año de servicio. Mínimo de 10 semanas y máximo de 26 semanas. Además, cualquier empleado despedido que luego sea contratado nuevamente por la empresa conservará la antigüedad previa.
Opción de indemnización por retiro	Los empleados de 55 años o más tienen la opción de obtener la indemnización en lugar de un empleo continuado, también obtienen la elegibilidad para los beneficios de jubilación.
Incentivo a jubilación anticipada	Se contempló un incentivo para la jubilación anticipada para los trabajadores de 60 años o más. En caso de optar, recibirían la pensión original más un suplemento de US$1.500 hasta cumplir los 62 años.
Preferencia de trabajo	Los empleados despedidos de la planta tendrán la primera consideración al ocupar puestos en otras instalaciones de MGE

Fuente: Elaborado sobre la base de "2009 Madison Gas and Electric Company. IBEW Local No. 2304. Contract Settlement Summary" y "Planning for the Transition in a Carbon Constrained World, Lessons from the Literature for Saskatchewan, 2018"

3.2.4 Australia: el cierre de la central a carbón Hazelwood

Aspecto clave: Decisión repentina y cierre en el corto plazo. Autoridades locales reaccionan rápidamente y lideran la transición. Transición laboral bien administrada y el diálogo social jugó un papel clave. Plan de apoyo a la transición de los trabajadores financiado por gobiernos locales. Empresa mantiene parte de empleos en etapa de desmantelamiento y mantiene fondos de apoyo a la comunidad.

Contexto

La central de Hazelwood entró en funcionamiento en 1971. Con una capacidad de 1.600 MW, generaba el 25% de la energía de Virginia y abastecía cerca del 5% de la demanda de energía en Australia. En 2014, esta central propiedad de ENGIE, empleó a 495 personas directamente y 300 personas en subcontratos.

La eliminación gradual del carbón en la matriz de generación de energía ha estado en la agenda de Australia durante muchos años, pero objetivos políticos contrapuestos han permitido algunos retrocesos. En 2013, fue derogada la Ley de Energía Limpia 2011 que tenía como complemento un programa de cierre para centrales eléctricas contaminantes.

En noviembre de 2016, en línea con una política multinacional de la empresa y con el fin de reducir sus emisiones de carbono, ENGIE anunció que cerraría la central en marzo de 2017. La antigüedad de la central y los altos costos operativos fueron relevantes en la decisión.

Plan de transición

Considerando la decisión repentina y el corto plazo en que se dio el cierre, la transición laboral fue bien administrada y el diálogo social jugó un papel clave.

El gobierno estatal respondió en forma inmediata estableciendo una institucionalidad ad-hoc, la Autoridad del Valle de Latrobe (LVA)[41], dedicada exclusivamente a liderar y administrar la transición y el desarrollo económico futuro del Valle de Latrobe. La LVA involucró a los

[41] Se destinaron 20 millones de dólares australianos al establecimiento de esta institucionalidad.

sindicatos, a ENGIE, otros propietarios de centrales eléctricas, al gobierno local y a las organizaciones comunitarias.

Se desarrollaron cuatro iniciativas principales para ayudar a los trabajadores afectados y sus familias (ver Cuadro 49). El plan tiene un costo de 22 millones de dólares australianos en el corto plazo y es financiado por el gobierno local.

Cuadro 49: Hazelwood – Australia, Principales iniciativas para apoyar a trabajadores y familias en la transición

Iniciativas	Descripción
Servicio de Transición de Trabajadores	Involucra a LVA y el consejo laboral local. Conecta a trabajadores y sus familias con proveedores de capacitación locales para brindar servicios de transición y desarrollo de habilidades para todos los grupos afectados en la región. Entrega a los trabajadores habilidades, capacitación, información, asesoría financiera, apoyo profesional individual necesario para aprovechar nuevas oportunidades de empleo, comenzar su propio negocio, acogerse a la jubilación o adaptarse a un cambio significativo. Puede ser utilizado por trabajadores de Hazelwood, subcontratos, y empleados de la cadena de valor (y sus familias).
Apoyo financiero para la reeducación	Los trabajadores empleados directamente por la central tenían derecho a la reeducación financiada por la empresa, lo cual estaba consignado en su acuerdo colectivo. Para los trabajadores subcontratados y de la cadena de suministro, el gobierno federal acordó proporcionar apoyo de capacitación subsidiado.
Plan de Transferencia de Trabajadores	Fue acordado por los sindicatos, generadores de energía y el gobierno para abrir oportunidades de trabajo para los trabajadores de Hazelwood mediante el lanzamiento de planes de jubilación anticipada en otras centrales eléctricas del sector y la transferencia de trabajadores más jóvenes de Hazelwood hacia esas centrales.
Revitalización regional	Oportunidades de empleo para los trabajadores desplazados en una región estructuralmente débil. El gobierno del estado estableció una "zona económica especial" con incentivos financieros.

Fuente: Elaborado sobre la base de Latrobe Valley Autorothy, WEB 2018 y "Just Transition ILO ACTRAV Policy Brief, 2018"

Adicionalmente, ENGIE realiza desde su instalación en el Valle de Latrobe una serie de actividades de apoyo a la comunidad. El Proyecto de Rehabilitación de Hazelwood liderado

por la empresa continúa apoyando a la comunidad a través de donaciones a organizaciones y proyectos. Durante 2017, el Proyecto asignó 250.000 dólares australianos a la comunidad[42].

3.2.5 Ruhr, Alemania: larga transición desde la minería del carbón

Aspectos clave: Largo proceso de transición (50 años) que enfrentó una reducción drástica del empleo en una región 100% minera. Medidas específicas que aseguran la transición de los trabajadores afectados (incentivos a la jubilación anticipada y desarrollo de estrategias individuales de reempleo, entre las principales). Estas medidas se complementan con una serie de iniciativas innovadoras que permitieron una diversificación productiva significativa y transformación en toda la región.

Contexto

Alemania fue uno de los principales productores de carbón en el mundo. El Valle de Ruhr ha sido el centro de la producción de acero y carbón en Alemania desde el año 1800. El carbón duro y el lignito representan casi el 22% del consumo de energía primaria (10,9% y 11,1%, respectivamente, en 2017).

En los últimos 50 años, la región ha sufrido una de las reconversiones más importantes de Europa, impulsada por la aparición de productores de carbón a menor costo en otros países y al significativo aumento de la contaminación en la región que demandó medidas urgentes de mejora de la calidad del aire, agua y suelo[43].

En 1956, las minas de carbón del Ruhr produjeron 124 millones de toneladas de carbón. En la década de 1950, el carbón, el acero y las industrias relacionadas emplearon en conjunto al 70% de la fuerza laboral en el Ruhr (Schepelmann 2010). Cuando estas industrias centrales comenzaron a contraerse en los años sesenta y setenta, toda la región del Ruhr enfrentó una grave crisis económica. En la década de 1990, aproximadamente dos tercios de los empleos en la industria del carbón, el acero y otros relacionados habían desaparecido.

[42] ENGIE, Hazelwood Rehabilitation Project 12 months Our Report to the Community, 2018.
[43] Taylor, Robert. A Review of Industrial Restructuring in the Ruhr Valley and Relevant Points for China. Institute for Industrial Productivity. 2015

Tanto el éxito como el fracaso durante la larga transición del Ruhr brindan valiosas lecciones. Una es la importancia de una estrategia consensuada con objetivos claros. Otro es el papel ejemplar del diálogo social y cómo los instrumentos de política del mercado laboral bien elaborados y específicos pueden hacer frente a la transición de empleo a gran escala[44].

En efecto, la forma en que se gestionó el cambio en el empleo es un aspecto clave de la transición de la región de Ruhr. El empleo de la minería en el área se redujo de 473.000 en 1957, a 130.000 en 1990, 38.500 en 2005 y 9.500 en 2015. Los desafíos planteados por un proceso de reestructuración como este, requirieron un conjunto específico y coordinado de leyes, negociaciones colectivas y reglamentos contractuales e iniciativas con una contribución activa de los interlocutores sociales.

Acuerdos para la transición

En 2007 se tomaron una serie de acuerdos entre el gobierno federal, regional, la industria y la federación de trabajadores para el cierre definitivo de la industria al 31 de diciembre de 2018, entre estos: la eliminación gradual de subsidios, disminución significativa de la producción, financiamiento confiable de largo plazo (Coal Industry Financing Act) y revisión del proceso al 2012 para evaluar si es necesario continuar más allá de 2018.

El cierre definitivo se fijó en 2018 con el único fin de lograr una reducción de personal socialmente aceptable. En la fecha en que se concretó el acuerdo, la industria (Ruhr Coal AG, RAG) empleaba a 31.800 trabajadores en forma directa y 43.200 trabajadores en compañías relacionadas (química, energía, servicios inmobiliarios)[45].

No obstante lo anterior, los compromisos y acuerdos para reconvertir esta región empezaron a concretarse hace varias décadas.

Plan para la transición de los trabajadores y la comunidad

A partir de 1990 la región de Ruhr trabajó en diversos frentes: diversificación productiva, reindustrialización, economía basada en el conocimiento, energía renovable y patrimonio

[44] Just transition towards environmentally sustainable economies and societies for all – ILO ACTRAV Policy Brief, 2018.
[45] Coal industry restructuring in Germany. Prof. Dr. Franz-Josef Wodopia, Chief Executive, German Coal Association. 2015.

industrial, entre los principales. La diversificación económica ha sido administrada activamente por el gobierno federal y regional, y los procesos de reestructuración se integraron en una cultura de relaciones laborales marcada por el fuerte papel de la participación de los trabajadores.

Redistribución de trabajadores

Previo a 2007, en 1993, las partes negociadoras habían firmado un acuerdo integral que garantiza un enfoque socialmente responsable para el programa de reestructuración. La fuerza laboral acordó renunciar a un aumento salarial y se introdujo un programa de redistribución del trabajo.

La redistribución de trabajadores en las minas que se mantienen funcionando ha sido una de las medidas para abordar las pérdidas de empleo A partir del acuerdo mencionado anteriormente, entre 2007 y 2018 cerca de 10.000 trabajadores han sido recolocados en otras minas que se mantuvieron funcionando.

Jubilación anticipada

La jubilación anticipada ha sido un instrumento importante para el proceso de transición, entre 1996 y 2014, cerca de 41.000 trabajadores se acogieron a retiro temprano.

Se basa en el *sistema de pagos de transición (APG) para los empleados de la industria del carbón* que introdujeron los legisladores estatales en 1972. Este otorga un apoyo financiero mensual por un período de cinco años después de acogerse a la jubilación anticipada y hasta que califiquen para el esquema de pensiones tradicional. Todos los empleados que pierden su empleo antes del 31 de diciembre de 2022, tienen derecho a este régimen.

Para los trabajadores que trabajan en la mina (subterráneo) se otorgan dos tipos de apoyo financiero: apoyo para la adaptación pagado por 5 años por la Oficina Federal de Asuntos Económicos y Control de Exportaciones (Anpassungsgeld) y apoyo para la transición pagado por los 5 años previos a entrar en el sistema de jubilación tradicional, el cual es pagado por el Seguro de Pensiones Minero (Knappschaftsausgleichsleistung). En el caso de los trabajadores que trabajan en superficie se considera únicamente el apoyo financiero durante los 5 años previos a entrar al esquema de pensiones tradicional.

Para aquellos que no tienen derecho a APG, el "Acuerdo sobre el cierre de la industria del carbón del Ruhr al 31 de diciembre de 2018" firmado en 2012 y negociado entre la Asociación Alemana del Carbón y el Sindicato de Industrias Mineras, Químicas y Energéticas, proporciona un plan de compensación social específico.

<u>El financiamiento de esta medida se realiza principalmente con fondos públicos.</u>

Medidas para la transición en el mercado laboral

Para los trabajadores que se mantendrán activos, se tomaron medidas para facilitar la transición en el mercado laboral a través de agencias que se especializaron en la promoción del empleo y la capacitación. Se determinaron los objetivos de calificación según las condiciones locales y las necesidades actuales y potenciales del mercado laboral en áreas identificadas como viables.

Ruhr Coal Vocational Training Society (RKB), una filial de Ruhr Coal AG, se encarga de gestionar las transiciones en el mercado laboral. Se utilizó un mapa de la demanda de habilidades existente y futura para establecer objetivos de habilidades y desarrollar proyectos modelo. Para cada trabajador afectado, se desarrolla una estrategia individual de reempleo en cooperación con el gobierno regional, la administración de la empresa, los comités de empresa y los interlocutores sociales, que puede comprender: calificación y reentrenamiento, calificación en el trabajo, recolocación directa de los trabajadores, redistribución interna (en la industria), colocaciones temporales, etc.

El financiamiento de estas medidas es provisto principalmente por la empresa Ruhr Coal AG.

Centros técnicos de formación

La formación en nuevos sectores económicos para los trabajadores más jóvenes, también ha sido un aspecto importante del programa de transición de esta región. Se desarrollaron de centros técnicos de formación que dieran formación a trabajadores existentes y jóvenes que entraban al mercado de trabajo por primera vez.

Se crearon ocho centros de formación superior y más de 30 institutos de investigación para el transporte de materiales y logística. Esto supuso la contratación de más de 26.000 personas en 831 empresas del ámbito de la logística. En general, la cuenca del Ruhr pasó en 50 años de no tener ninguna universidad a acoger a más de 220.000 estudiantes en las universidades y centros técnicos existentes en la región.

En el proceso también tuvieron experiencias no exitosas, pues se construyeron centros de investigación técnica y formación que no se conectaron suficientemente con el tejido empresarial y social local y terminaron cerrando[46].

Otras iniciativas que apoyaron la transición

En cuenca del Ruhr hay diversas iniciativas innovadoras en distintas ciudades o zonas que lograron crear empleo y un nuevo impulso y dinamismo, más allá de las medidas de transición aplicadas en forma directa a los trabajadores. A continuación se presenta una selección de ellas (ver Cuadro 50).

Cuadro 50: Ruhr, Alemania. Ejemplo de otras iniciativas innovadoras que apoyaron la transición

Iniciativa	Descripción
Emscher River International Building Exhibition	Esta iniciativa tuvo como objetivo la recuperación de la zona de ribera del río Emscher profundamente contaminado y deprimido a nivel socio-económico. El estado ofreció una financiación de 18 millones de Euros para la recuperación de la zona que fueron gestionados por una nueva empresa de creación local. Arquitectos, empresarios, colectivos locales y otros grupos de interés atendieron la llamada de esta empresa y desarrollaron diferentes proyectos a lo largo de 10 años, momento en el que se recogerían los resultados. Esta iniciativa logró cambiar la dinámica local y consiguió crear una economía y sociedad implicada con el cambio. Esta experiencia se repitió de manera similar en otros lugares de la cuenca, aunque los esfuerzos se canalizaron a desarrollar sectores diferentes. En el caso de Dortmund se desarrolló el sector de las tecnologías (biomedicina, robótica, tecnología ambiental) creando 850 nuevos empleos y 300 nuevas empresas)[47]
Bottrop, reurbanización urbana, energía sostenible y mitigación del cambio climático	Con el objetivo de mejorar la calidad de vida en general y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero en un 50% para 2020, el Ruhr Initiative Group, un consorcio de más de 70 empresas líderes en la región del Ruhr, desarrolló un proyecto innovador. Bajo el lema, "InnovationCity Ruhr", Ruhr Initiative Group lanzó una campaña para encontrar una ciudad piloto para llevar a cabo un desarrollo urbano integral, con el objetivo final de replicar los proyectos exitosos del piloto en toda la región del Ruhr. Bottrop fue seleccionado como candidato ideal para el proyecto piloto, "Model City Bottrop". El proyecto consistió en transformar siete distritos en el corazón de la ciudad con más de 14.000 edificios y 70.000 habitantes en un plan de eficiencia energética. La

[46] Ver nota al pie de página N°9.

[47] Greenpeace. La minería del carbón en España y experiencias Internacionales de transición justa. 2016.

Iniciativa	Descripción
	ciudad se convirtió en un laboratorio viviente para la reurbanización urbana, la energía sostenible y la mitigación del cambio climático[48]. Para su desarrollo Ruhr Iniciative Group aportó 1,8 millones de Euro. El desarrollo del Blueprint del proyecto implicó 700 mil Euros, de los cuales 40% fue aportado por el gobierno local.
Gelsenkirchen, desarrollo de un polo de formación e investigación	En 1996 se creó el parque científico especializado en el desarrollo de nuevas tecnologías vinculadas al uso de la energía solar, combustibles verdes y de tecnologías de eficiencia en el uso de la energía. En 2014, el centro se rebautizó como Alianza del Clima y funciona como plataforma de información, desarrollo de proyectos y cooperación en cuestiones de energía renovable, electromovilidad, uso eficiente de la energía en edificios, y otras medidas vinculadas con la mitigación del cambio climático. Se crearon ocho centros de formación superior y más de 30 institutos de investigación para el transporte de materiales y logística. Esto supuso la contratación de más de 26.000 personas en 831 empresas del ámbito de la logística. La región acoge a más de 220.000 estudiantes en las universidades y centros técnicos existentes.
La cultura como eje económico	En la región de Ruhr se apostó también por la cultura como eje económico y social desde los años 80. Muchos de los terrenos baldíos y las infraestructuras mineras e industriales se convirtieron en espacios para el ocio, el arte y la cultura. Los antiguos edificios auxiliares de las minas albergan cines, discotecas, centros culturales u oficinas de diseño y las líneas de ferrocarril en desuso se han transformado en carriles de bicicletas. Además, las instalaciones mineras han pasado a formar parte de una red de museos que conforman la Ruta de la Cultura Industrial. En 2010, Essen, una de las 53 ciudades de la región, fue declarara ciudad europea de la cultura[49].

Fuente: Elaboración propia sobe la base de revisión de documentos citados en notas al pie de página.

3.2.6 Lota, Chile: reconversión laboral en la minería de carbón

Contexto

La comuna de Lota estuvo históricamente asociada a la labor extractiva del carbón, caracterizada además por una fuerte presencia sindical. En 1852 se inició la explotación minera a cargo de la empresa Cousiño & Garland (más tarde Compañía Carbonífera e

[48] ICLEI case studies. Bottrop, Germany. Marzo 2014.

[49] Greenpeace. La minería del carbón en España y experiencias Internacionales de transición justa. 2016.

Industrial de Lota). En 1859, se creó la empresa carbonífera y de fundición Schwager que se dedicó a la explotación de mantos carboníferos del Fundo Boca Maule, en Coronel. En 1964, ambas empresas se fusionaron en la Carbonífera Lota-Schwager.

Entre 1979 y 1981, los yacimientos Lota-Schwager produjeron cerca de 500 mil toneladas de carbón. La minería de carbón a gran escala permitió que Lota se convirtiera el polo industrial más importante de Chile, a cuyo muelle de embarque llegaban cerca de 200 buques al año[50].

En 1970, esta empresa se transformó en ENACAR, siendo su principal accionista la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), institución de estado dependiente del Ministerio de Economía. ENACAR tenía operaciones en Lota, Lebu y Curanilahue.

Durante las décadas de los 80 y de los 90 la empresa recibía anualmente un aporte del Estado destinado a financiar el déficit operacional y empezó a liquidar activos prescindibles.

En 1992, el gobierno decide iniciar un proceso de reconversión productiva y laboral para la zona y promulga las leyes 19.129 y 19.173. Durante ese año, 3.152 trabajadores se retiran de la actividad carbonífera acogiéndose a los beneficios de estas leyes.

En 1996, la pérdida de competitividad de los yacimientos era bastante significativa, el costo de producción por tonelada en ENACAR alcanzaba 140 dólares, bastante superior al costo del carbón importado (57 dólares por tonelada). Ese año se propuso el Plan Lota 2001, que pretendía disminuir el costo de producción y reducir la planilla de trabajadores de Lota de 1.812 a menos de 1.400 personas.

El proceso de racionalización administrativa fue acompañado de un elevado nivel de conflicto social que se manifestó en diversas acciones de protestas de los trabajadores; entre otros motivos, ello se debió a que los elevados niveles de desempleo y de pobreza en la región de Biobío, superiores a los promedios nacionales.

Al año siguiente, el gobierno anunció el cierre definitivo del yacimiento de Lota. En 2006, se decretó el cese de operaciones en Curanilahue. El yacimiento de Lebu cerró en 2008. En 2011, ENACAR vendió los saldos de carbón y en 2013 la junta de accionistas decidió poner fin a la

[50] Economía y Negocios, diario El Mercurio. Reportaje: mayo 19 de 2013.

empresa, luego de terminar el pago de indemnizaciones y compromisos económicos con más de 2.400 trabajadores vinculados a la firma desde los años 90.

Acuerdo para la transición

El cierre del yacimiento minero de Lota en 1997 y el impacto social que generaría hicieron que el gobierno adopte una serie de medidas que confluyeron en la tramitación urgente de leyes que se materializaron en el *Programa de Reconversión Laboral y Productiva del Carbón*.

El Programa se inicia con la firma de los Protocolos de 1996 y 1997 entre CORFO, a nombre del gobierno, y los sindicatos de ENACAR, en los cuales se especifican los beneficios que recibiría cada trabajador desvinculado de la empresa en función de su edad, género, años de trabajo en la mina y años de trabajo en la empresa.

No obstante, como se mencionó anteriormente, en 1992 se había iniciado un primer programa de reconversión impulsado por la promulgación de la Leyes 19.129 y 19.173.

Programa de Reconversión Laboral y Productiva del Carbón

El programa de 1992 (Leyes 19.129 y 19.173) contemplaba convocar y contratar a agentes privados, mediante licitaciones públicas, de modo que sean estos agentes quienes asuman la tarea de reinsertar laboralmente a los trabajadores. A los trabajadores que voluntariamente se retiraron, o fueron despedidos durante la vigencia de esa ley, se les dio la oportunidad de optar entre diversas alternativas, como fueron las jubilaciones anticipadas, capacitación o bonificaciones para facilitar la reinserción laboral para gastos de traslado y compra de materiales y becas de mantención[51].

El gobierno creó una agencia para la reconversión productiva del carbón (AGECA), la cual tenía por finalidad realizar estudios de apoyo y coordinar a los agentes económicos para fomentar el crecimiento regional. Junto al SENCE, quien se encargó de administrar el programa de reconversión, participaron en su ejecución las Oficinas Municipales de Colocación (OMC), el Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), los Organismos Técnicos de Ejecución (OTEs) y la Contraloría General de la República.

[51] Olate, René. Pobreza y reconversión laboral en la zona del carbón.

El programa que se instaló con los Protocolos de 1996 y 1997 estuvo compuesto de 4 componentes que se describen en el cuadro a continuación. El número de beneficiarios potenciales se estimó en 1.778 trabajadores, de los cuales, 1.157 serían beneficiarios del componente capacitación y reinserción, en tanto, 621 del puente de jubilación (203 jubilación inmediata y 418 puente para jubilación)[52].

Cuadro 51: Programa de Reconversión Laboral y Productiva del Carbón (Protocolos 1996 y 1997), Principales Componentes

Componente	Descripción
Capacitación y Reinserción	Dirigido al grupo de trabajadores de menor edad y antigüedad. Se otorgan subvenciones a Agentes de Reinserción Laboral (AR) para que capaciten a los ex-mineros y los coloquen en puestos de trabajo estables. El monto máximo de subvención por trabajador es de 60 UF (equivalente a 1.932 dólares[53]). Cambios posteriores permitieron que las AR fuesen las empresas contratantes (AR empresas) y que el empleo fuera de carácter dependiente o independiente. Beneficiarios (1996): hombres menores de 45 años y mujeres menores de 40 y, previo informe técnico, hombres entre 45 y 49 años y mujeres entre 40 y 44 años. Beneficiarios (1997): hombres menores de 40 años con 16 y 17 años de trabajo, hombres menores de 40 años con 19 o más años de trabajo, mujeres mayores de 40 años y 19 o más años de trabajo. Los trabajadores por debajo de los rangos de edad y antigüedad, accedían al componente en la medida en que existieran cupos disponibles.
Puente de Jubilación	Dirigido al grupo de trabajadores de mayor edad y con más años de trabajo en la mina y en la empresa, despedidos en 1996 y 1997. A este grupo se le ofrece jubilación anticipada inmediata o jubilación diferida, dependiendo de su edad y antigüedad. Para los primeros, ENACAR complementa el fondo previsional hasta asegurar el monto de la pensión mínima acordado y; para los segundos, se entrega un monto de ingresos mensual y las respectivas cotizaciones previsionales y de salud hasta el momento en que cumpla su edad para jubilar. En 1996, se define como beneficiarios a hombres mayores de 50 años y mujeres mayores de 45, además de hombres menores de 45 años pero con más de 18 años de trabajo en mina. En 1997, se define como beneficiarios a hombres mayores de 50 años y mujeres mayores de 45, más hombres entre 45 y 49 y con menos de 18 años de trabajo en mina y

[52] Evaluación de Impacto Programa Reconversión Laboral y Productiva de la Zona del Carbón. Instituto de Economía, PUC. Marzo, 2004.
[53] Considerando el valor de la UF y el tipo de cambio promedio observado de 1996.

Componente	Descripción
	hombres de menores de 45 años con más de 18 años de trabajo en mina.
Incentivos a la Inversión	Entrega subsidios de tres tipos destinados a incentivar las inversiones para generar nuevas fuentes laborales de carácter permanente: a. Subsidio a Estudios de Preinversión: Financió hasta el 80% del costo del estudio de prefactibilidad y hasta 60% del costo del estudio de factibilidad de un proyecto, con máximo de 8 millones de pesos por empresa (equivalente a 19.400 dólares). b. Subsidio a la Instalación de Empresas: Destinado a financiar: i) compra de terrenos; ii) urbanización de terrenos; iii) compra de construcciones industriales en determinados Parques Industriales de la Zona del Carbón. c. Promotor de Inversiones: Incentivo a agentes independientes denominados promotores, cuya función era contactar posibles empresas inversionistas, informarles sobre el programa y facilitarles los trámites. Posteriormente, se dio a las empresas la posibilidad de cumplir las labores de los agentes, pudiendo cobrar el incentivo la misma empresa.
Subsidio a la Mano de Obra	Entrega un subsidio por cada trabajador adicional contratado a raíz de la materialización de nuevas inversiones o ampliaciones sustanciales de empresas existentes. Está restringido a los trabajadores con residencia en Zona del Carbón y subvenciona la capacitación y entrenamiento en el puesto de trabajo. El monto del subsidio es variable por comuna correspondiendo a UF 50 por trabajador (1.610 dólares aprox.) en las comunas de Lota y Coronel, a UF 80 por trabajador (1.932 dólares aprox.) en las comunas de Curanilahue, Lebú y Los Alamos y UF 30 (966 dólares aprox.) para el resto de la comunas.

Fuente: Elaboración sobre la base de "Informe de síntesis: Evaluación de impacto Programa de reconversión laboral y productiva de la zona del carbón, Ministerio de Hacienda, Chile".

Los componentes Capacitación y Reinserción, Incentivos a la Inversión y Subsidios a la Mano de Obra son financiados por CORFO, a través de fondos específicos creados para la Zona del Carbón o con recursos de su presupuesto para programas de Fomento. El componente Puente de Jubilación es financiado por ENACAR, a través de fondos públicos expresamente destinados para tales objetivos.

El gasto público efectivo del Programa para el periodo 1995–2002 alcanzó a $23.904 millones, equivalentes a US$ 36,6 millones aproximadamente. Hubo aportes de las empresas

beneficiarias por $ 1.640 millones, equivalentes a US$ 2,5 millones, totalizando un gasto efectivo de $25.544 millones, equivalentes a US$ 39,1 millones[54].

Con relación a los incentivos para inversión, el monto total de subsidios en el periodo 1995–2002 alcanzó a $4.532 millones, equivalentes a US$ 7 millones aproximadamente.

Algunos resultados de la evaluación del programa realizada en 2004 indican:

- El 68% de los beneficiarios potenciales del Componente Capacitación y Reinserción laboral fue capacitado y el 57% fue colocado en un puesto de trabajo permanente.

- El 62% de los trabajadores del Protocolo 1996 colocados permanecía en sus puestos de trabajo, en tanto, este porcentaje alcanza 84,3% en los trabajadores del Protocolo 1997 en el cual era posible considerar la opción de trabajo independiente. De los trabajadores que se colocaron directamente, 58% permanecía en su trabajo.

- La alta rotación laboral (baja permanencia) podría reflejar la dificultad de los trabajadores para adaptarse a un mercado laboral diferente al de su experiencia anterior. En tanto, la rotación más alta observada en los trabajadores que se colocaron directamente, podría evidenciar un efecto positivo de la capacitación.

- Con relación al componente puente de jubilación, 96,5% de los beneficiarios 1996 y 99,2% de los beneficiarios 1997, se acogieron al beneficio. La evaluación en todo caso previene sobre el elevado costo de esta solución, en comparación con otras opciones como la capacitación y reinserción.

- A través del componente Incentivos a la inversión se materializaron más de 100 proyectos con una inversión superior a los US$ 170 millones en el periodo 1995–2002, de los cuales cerca de 75% permanecían en operación cuando se realizó la evaluación. Los incentivos a la inversión otorgados representaron 4% de la inversión total adicional que materializaron las empresas.

[54] Informe de síntesis: Evaluación de impacto Programa de reconversión laboral y productiva de la zona del carbón, Ministerio de Hacienda, Chile.

- No obstante lo anterior, este componente entregó 340 subsidios, de los cuales 75% correspondieron a Estudios de Preinversión que mostraron una baja tasa de concreción, cerca de 30 estudios se concretaron en proyectos.

- El componente Subsidio a la Mano de Obra Contratada-Arauco: generó un total de 4.966 empleos permanentes (cercano a la meta de 5.000 empleos establecida).

- La evaluación económica mostró que para todos los casos, los Componentes Capacitación y Reinserción Laboral y Subsidio a la Mano de Obra - Contratada Arauco tienen VAN social negativo, ya que el valor presente de los costos supera ampliamente en todos los casos al valor presente de los beneficios.

- La principal recomendación es que en futuros programas de este tipo, se enfatice el tema de la eficiencia de las opciones elegidas, dada la gran diferencia que se observa en el costo y beneficio de las diferentes modalidades de soluciones al desempleo, ya sea vía jubilaciones anticipadas o vía generación de fuentes de trabajo.

Los resultados de la evaluación de 2004, ya evidencian alguna problemática en los instrumentos utilizados. En el caso de la capacitación, el porcentaje de colocación posterior (57%) es bastante bajo, lo cual es el resultado probable de la inexistencia de un diagnóstico previo acabado y un estudio de las competencias que se demandarían en el escenario futuro.

Con relación a los incentivos a la inversión, si bien se evidencia una materialización de inversiones, un porcentaje importante de los recursos para subsidios se destinaron a estudios de prefactibilidad que no se materializaron en nuevas inversiones.

En términos generales, la región de Biobío y en particular las comunas del carbón siguieron recibiendo apoyos de empleos de emergencia. Con el paso del tiempo no ha sido posible evidenciar que el Programa de Reconversión se constituyera en una solución efectiva para Lota como lo ponen de manifiesto algunas cifras socioeconómicas regionales y comunales.

En el caso de Lota, el CENSO 2017 muestra una tasa de ocupación de 46%, significativamente inferior a la observada en el país (56%) y en la región (50%). El ingreso autónomo del hogar en Lota es 50% inferior al registrado por el país, según CASEN 2015. Los indicadores de pobreza multidimensional de Lota también superan lo observado para la región y el país. Una situación similar se observa en las comunas de Lebu y Curanilahue.

3.3 Síntesis de los casos que comprenden cierre o reconversión de centrales a carbón

A continuación se muestra una síntesis que compara los casos revisados que comprenden cierre o reconversión de centrales de generación de energía a carbón.

Cuadro 52: Síntesis comparativa de los casos revisados que comprenden cierre o reconversión de centrales a carbón

	Centralia, Washinton (US) Cierre o reconversión		**Alberta, Canadá** Descarbonización		**Madison, Wisconsin (US)** Reconversión a gas		**Hazelwood, Australia** Cierre	
N° de unidades	2		18		1		8	
Capacidad instalada/generación	1.340 MW, 10% de la energía del estado de Washington		6.340 MW, 55% de la energía de la Provincia de Aberta		100 MW		1.600 MW, 25% de la energía del estado de Virginia y 5% de Australia	
Empleo	300 contratos 400 subcontratos		3100 contratos (s.i.) subcontratos		70 afectados por despidos		495 contratos 300 subcontratos	
Año de cierre o reconversión	2020 y 2025		2030		2011		2017	
Año en que se logra acuerdo sobre plan de transición	2011		2017		2009		2017	
Tiempo que tomó la planificación	2 años		2 años		2 años		4 meses	
Actores que participan en acuerdo para la transición	Acuerdo entre gobierno, empresas, sindicatos y grupos de protección ambiental (blue-green alliance). Consignado en el TransAlta Energy Transition Bill (Ley aprobada por el Senado)		Acuerdo entre gobierno, empresas y federación de trabajadores		Acuerdo entre empresa y sindicato		Institucionalidad pública ad-hoc, Autoridad del Valle de Latrobe (LVA), convoca a sindicatos, empresa, otros propietarios de centrales eléctricas, gobierno local y organizaciones comunitarias.	
Programas para apoyar la transición y fuente de financiamiento	Apoyo	Financiamiento	Apoyo	Financiamiento	Apoyo	Financiamiento	Apoyo	Financiamiento
	Fondo de Climatización	Privado. Aporte de la empresa	Fondo de Transición de la Comunidad del Carbón	Impuesto al carbono y presupuesto anual del gobierno local	Garantías de empleo	Privado. Empresa	Servicio de Transición de Trabajadores	Presupuesto gobierno local
	Fondo de Desarrollo Económico y Comunitario		Fondo de Transición de la Fuerza Laboral del Carbón		Capacitación y reembolso de la matrícula		Apoyo financiero para la reeducación	
	Fondo de Tecnología Energética		Programa de Desarrollo Económico Regional y Comunitario		Contratación preferencial		Plan de Transferencia de Trabajadores	
			Compensación a empresas	Impuesto al carbono	Protección salarial fuera de la planta		Revitalización regional	
			Programa de Electricidad Renovable (Para atraer inversiones por US$ 7,4 MMM)	Proyectos financiados con fondos privados, reciben un soporte mediante la reinversión de parte de los impuesto al carbono	Servicios de reubicación		Proyecto de Rehabilitación de Hazelwood	Privado. Aporte empresa
					Pago por despido			
					Opción de indemnización por retiro			
					Incentivo a jubilación anticipada			
Costo de apoyo directo a trabajadores y comunidad	US$ 55 MM		US$ 56,3 MM		Sin información		US$ 16 MM	

3.4 Principales lecciones de la revisión de estrategias de reconversión

Los principios de transición justa constituyen un marco básico para el diseño de una estrategia de reconversión y el diálogo social es fundamental para lograr una transición de estas características. En el proceso de transición, el desarrollo de una planificación consensuada y la definición de objetivos claros son necesarios. El gobierno tiene un rol relevante en este proceso.

Los planes de apoyo a la transición, si bien consideran una serie de medidas de apoyo directo a los trabajadores afectados, también incorporan programas para el desarrollo regional y de la comunidad que juegan un papel relevante en la transición hacia una economía sostenible y la creación de nuevos empleos.

Con respecto al financiamiento de la transición, este debe ser consensuado entre los actores relevantes (gobierno, empresas, representantes de los trabajadores y organizaciones comunitarias) considerando la realidad económica de cada región, pero pueden confluir empresas y gobierno en el financiamiento de una estrategia global.

3.4.1 La transición justa como un marco básico para el diseño de una estrategia

- Las normas internacionales del trabajo proporcionan un marco regulatorio y contribuyen a garantizar prácticas de trabajo decente.

- La transición justa se ha convertido en un componente clave en la planificación de la transición hacia una economía sostenible. Es mencionada, en efecto, en el preámbulo del Acuerdo de París y sus principios están presentes en todas las experiencias revisadas.

- Las Directrices de la OIT (2015) para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos, proporcionan un marco básico para el diseño e implementación de un proceso de transición.

3.4.2 El diálogo social e incorporación de los stakeholders

- Para que la transición justa ocurra es importante el diálogo social y la participación de las organizaciones de trabajadores.

- El diálogo social, desde el nivel nacional hasta el nivel de las empresas, es considerado fundamental para la formulación y aplicación de políticas.

- En los casos revisados, el diálogo social y la incorporación de los principales stakeholders en el diseño de un proceso de transición fueron fundamentales.

3.4.3 Planificación, suscripción de acuerdos y rol del gobierno

- El establecimiento de una estrategia coherente con objetivos claros y plazos establecidos es un aspecto importante en los casos revisados.

- Establecer un período de tiempo razonable es determinante para lograr una transición justa y es considerado en la mayoría de casos.

- En la determinación del plazo y cronograma de cierre, se puede considerar, entre otros aspectos, que una parte de los trabajadores pueda jubilar (Centralia, Washington) y que los más jóvenes tengan un tiempo razonable para capacitarse.

- El cronograma puede considerar también el período en que las nuevas inversiones se pueden ir materializando e incentivos para el efecto.

- En el proceso de planificación, el rol del gobierno local y central es relevante para conciliar los distintos puntos de vista de los stakeholders e incorporar objetivos macro como la promoción de la inversión, el crecimiento económico y la transformación productiva hacia una economía sostenible de las regiones afectadas.

- En la mayoría de los casos revisados, el gobierno local es quien asume el liderazgo del proceso de transición y convoca a los distintos agentes.

- El proceso de planificación en los casos revisados se realiza generalmente en un período de 2 años. El cierre en breve plazo de la central de Hazelwood, Australia, es un ejemplo de un proceso de planificación más corto (4 meses) que es bien conducido por la institucionalidad que se crea exclusivamente para estos efectos.

- En la mayoría de los casos se suscribe un acuerdo entre las partes sobre el cronograma de la transición y los apoyos que se considerarán para los trabajadores y la comunidad afectada, o varios acuerdos específicos. En algunos casos, estos acuerdos se transformaron en leyes aprobadas por el Congreso.

- Los acuerdos que se suscribieron en las experiencias revisadas, involucran distintos niveles de stakeholders. En la mayoría de los casos, los acuerdos incorporan al gobierno, las empresas y los trabajadores. En algunos casos, comprometen a los grupos de protección ambiental, el gobierno, las empresas y los trabajadores. Existen casos en que se suscribieron acuerdos sólo entre la empresa y los trabajadores.

3.4.4 Prestaciones y servicios para los trabajadores afectados

- Para asegurar una transición justa es necesario disponer de un conjunto de prestaciones y servicios para los trabajadores y comunidades afectadas. Las medidas de apoyo a los ingresos deben complementarse con servicios de colocación, de actualización de las competencias profesionales y de facilitación del reempleo.

- En la revisión realizada en WES0 2018, se analizan 5 instrumentos de política considerados claves en una transición: 1) los sistemas de protección social, 2) los programas de transferencia de efectivo, 3) los programas públicos de empleo, 4) los pagos por servicios ecosistémicos y 5) los programas de desarrollo de competencias.

- Los programas de apoyo directo a los trabajadores en las experiencias revisadas son diversos, pero comprenden dos tipos de acciones: 1) apoyo a los trabajadores que están más cerca de la jubilación y 2) apoyo a los trabajadores más jóvenes a través de una serie de medidas que facilitan la transición laboral.

Cuadro 53: Principales tipos de apoyo directo a los trabajadores en las experiencias revisadas

Incentivos a la jubilación	Medidas de transición laboral
- Asesoría en la decisión de jubilación. - Pago o indemnización por una sola vez por acogerse a retiro. - Apoyo financiero mensual por un período (entre 2 y 5 años) previo a calificar para el esquema de pensiones tradicional.	- Asesoría profesional individual para aprovechar nuevas oportunidades de empleo o emprender un negocio. Algunos casos definen un monto por trabajador, otros un fondo para estos efectos. - Desarrollo de habilidades y competencias, para lo cual es necesario un completo diagnóstico de las competencias actuales e identificación de la demanda de competencias futura. - Apoyo para matrícula y capacitación. - Asistencia económica de reubicación para los trabajadores que tienen que mudarse para obtener empleo. - Planes de transferencia de trabajadores dentro de la industria (hacia plantas que tienen fechas de cierre posteriores).

3.4.5 El componente de desarrollo de la región y comunidad

- En todas las experiencias revisadas, los planes de apoyo directo a los trabajadores son acompañados con planes y programas para incentivar el desarrollo de la región y apoyar a la comunidad, los cuales juegan un rol muy importante en la transición pues crean nuevas fuentes de empleo.

- Las iniciativas desarrolladas son de diversa índole, pero apuntan a desarrollar la localidad afectada, generando nuevas inversiones en industrias verdes, haciendo más eficiente el consumo energético o fortaleciendo el entorno económico. Las iniciativas generalmente cumplen con un doble objetivo: generar nuevas fuentes de empleo en la localidad y transformar la economía local en una economía sostenible.

- Las iniciativas desarrolladas apuntan a generar:

    - inversiones en energías renovables e industrias verdes,
    - proyectos que beneficien la calidad del aire o medio ambiente,
    - proyectos que promuevan la eficiencia energética,
    - proyectos que permitan una reurbanización de las localidades,
    - iniciativas que mejoren el entorno empresarial,
    - iniciativas que fortalezcan las asociaciones comunitarias.

- Casos como el de Ruhr en Alemania, muestran la potencia que tienen estas iniciativas para transformar en forma significativa la estructura productiva de una región y crear nuevas fuentes de empleo en una economía sostenible.

3.4.6 Financiamiento de las políticas y programas de apoyo a la transición

- Con respecto al financiamiento, según plantea OIT en WESO 2018, los gobiernos, en consulta con los interlocutores sociales y teniendo en cuenta las capacidades económicas y fiscales disponibles, deberían formular las necesidades de financiación a

largo plazo y establecer mecanismos sostenibles para la aplicación de las medidas pertinentes[55].

- Las fuentes de financiamiento en los casos revisados guardan relación con la realidad económica de cada región y el contexto en que se da el cierre. Existen programas de transición que son financiados enteramente por los gobiernos locales (Alberta, Canadá), otros que son financiados principalmente por las empresas (Centralia, Washington) y combinaciones de ambos tipos de financiamiento (ver Cuadro 52).

- Cuando ambos tipos de financiamiento se combinan, generalmente, las empresas se orientan a los programas que apoyan a los trabajadores afectados en forma directa, en tanto, los gobiernos a los programas que impulsan el desarrollo de la región y de la comunidad.

- Para lograr una cobertura integral de los trabajadores afectados y la localidad en que se da el cierre, es recomendable conjugar ambos tipos de financiamiento en la formulación de una estrategia global.

[55] World Employment Social Outlook 2018 (WESO 2018), Greening with Jobs.

4 Propuesta de una estrategia de reconversión laboral

El Gobierno de Chile y las empresas con unidades generadoras de energía eléctrica a carbón (ENEL, Engie, AES Gener y Colbún) anunciaron, en enero de 2018, un acuerdo mediante el cual las empresas se comprometen a no desarrollar nuevos proyectos de generación a carbón que no cuenten con sistema de captura y almacenamiento de carbono y a formar un grupo de trabajo, coordinado por el Ministerio de Energía.

El objetivo de este grupo de trabajo fue analizar los efectos del retiro y/o reconversión de unidades a carbón sobre la seguridad y la eficiencia económica del Sistema Eléctrico Nacional, la actividad económica local y los aspectos medioambientales que tengan incidencia. Esta información será utilizada por las respectivas empresas propietarias para establecer un cronograma voluntario y las condiciones para un cese programado y gradual de la operación de centrales a carbón.

En junio de 2018, el Ministerio de Energía convocó a la primera sesión de la Mesa de Retiro y/o Reconversión de Unidades a Carbón, cuyos integrantes representan una participación transversal del sector energético. La Mesa tuvo 9 sesiones, y la última sesión se realizó el 3 de enero de 2019. El objetivo de la Mesa consistió en evaluar los elementos tecnológicos, ambientales, sociales y económicos, de seguridad y suficiencia de cada planta y del sistema eléctrico en su conjunto, entre otros aspectos, que permitieran establecer las condiciones para el cese programado y gradual de las centrales.

Durante el año 2019, y sobre la base del trabajo de la mesa, las empresas propietarias de unidades a carbón presentarán cronogramas voluntarios y las condiciones para iniciar el cese programado y gradual de la operación de centrales a carbón, que no cuenten con sistema de captura y almacenamiento de carbono. Una vez que se verifiquen las condiciones de seguridad eléctrica, el Ministerio de Energía presentará un cronograma único que pasará a tener carácter vinculante.

La planificación estratégica de esta transición, la definición de un cronograma de cierre y/o reconversión, así como el desarrollo de nuevas inversiones que permitan reemplazar la capacidad de generación de las centrales, son parte de un proceso que está en pleno desarrollo y cuyos elementos serán claves para definir un proceso de reconversión más específico para los trabajadores.

En este capítulo del informe, sobre la base de la información recopilada por el estudio, se realiza una propuesta para desarrollar la estrategia de reconversión.

4.1 Principales elementos a considerar en la planificación

4.1.1 Período de tiempo para planificar

Los países que han iniciado un proceso de descarbonización, han invertido una parte importante de tiempo en planificar estratégicamente el proceso de cierre con el fin de minimizar el impacto económico, así como asegurar la seguridad del suministro y generar incentivos para el desarrollo de las nuevas inversiones.

Como resultado de estos procesos de planificación se ha podido lograr una estrategia coherente, con objetivos claros y plazos establecidos.

4.1.2 Período de tiempo desde que se logra el acuerdo hasta la fecha de cierre

En Chile, un número sustancial de las unidades de generación a carbón poseen poco tiempo de operación, por lo que se encuentran lejos de alcanzar la vida útil. En efecto, 48% del total de 28 unidades de generación a carbón tiene 10 años o menos de antigüedad. Si se considera que en promedio la vida útil de las unidades de generación a carbón se encuentra cerca de los 40 años, al año 2030, 6 unidades, equivalentes al 14,9% de la potencia bruta, habrán alcanzado la vida útil. Al 2040, lo harán 14 unidades, equivalentes al 38,2% de la potencia bruta. Al 2050, aún existirán unidades que no alcanzan su vida útil.

Cuadro 54: Unidades que cumplen la vida útil de 40 años al 2030, 2040 y 2050, capacidad bruta y porcentaje de la capacidad del SEN al 2017

Unidades que cumplen vida útil de 40 años:	N° de unidades	Capacidad instalada bruta (MW)	% de la capacidad a carbón	% de la capacidad del SEN al 2017
al 2030	6	767	14,9%	3,2%
al 2040	14	1.969	38,2%	8,1%
al 2050	17	2.545	49,4%	10,5%
al 2056	27	5.152	100,0%	21,3%

Fuente: Elaboración propia sobre la base de información publicada por la Comisión Nacional de Energía

Para lograr una transición justa, es importante poder establecer un período de tiempo razonable para el cierre, en las experiencias revisadas desde que se logró el acuerdo para el cierre hasta la fecha definida hay una ventana de tiempo (entre 9 y 13 años) que facilita la transición de los actores involucrados (empresas, trabajadores y comunidad).

4.1.3 Aspectos a considerar, desde el punto de vista económico-laboral

Desde el punto de vista económico, es recomendable que la planificación considere el período en que las nuevas inversiones que se requieren se pueden ir materializando y los incentivos que puedan generarse para el efecto, lo cual también repercutirá en las posibilidades de nuevos empleos para los trabajadores de las centrales.

Desde el punto de vista laboral, en la determinación del plazo y cronograma de cierre, se puede considerar, que una parte de los trabajadores pueda jubilar[56] y que los más jóvenes tengan el tiempo suficiente para capacitarse, considerando también el tiempo necesario para realizar un diagnóstico acabado de las competencias actuales y las competencias futuras (sectores a los que se dirigirán). El establecer plazos escalonados de cierre puede permitir, en el corto plazo, la transferencia de trabajadores hacia centrales con fecha de cierre posterior, minimizando el impacto durante el período de capacitación laboral.

Desde el punto de vista del impacto económico – laboral, se plantean algunos aspectos que pueden ser considerados en el proceso de planificación y definición de un cronograma:

- se pueden evaluar los incentivos que existen para la generación de nuevas inversiones y el período en que estas inversiones se pueden ir materializando,
- se pueden considerar plazos escalonados de cierre de las unidades que permitan la transferencia de trabajadores, minimizando el impacto durante el período de capacitación,
- se puede considerar como variable a analizar qué proporción de los trabajadores alcanza la edad de jubilación en diversos escenarios de cierre,
- se puede incorporar en la planificación el período de tiempo necesario para realizar un diagnóstico de las competencias actuales de los trabajadores de las centrales y de las competencias requeridas en las comunas y regiones afectadas,
- se puede dimensionar la necesidad de financiamiento para la transición y cuál será el origen de este financiamiento (público y/o privado),
- se puede definir en términos generales los apoyos que existirán para trabajadores (contratados y subcontratados) y las comunidades,

[56] Si se considera el total de trabajadores de las centrales, al 2030 un 15% habrá cumplido el requisito de edad para jubilar, 33% al 2040 y 62% al 2050.

- se puede designar un grupo de trabajo para que, sobre la base del diagnóstico laboral (competencias actuales y competencias requeridas) y teniendo como marco los recursos definidos (financiamiento), diseñe en forma más específica el programa de apoyo a los trabajadores y la comunidad.

4.1.4 Suscripción de un acuerdo

Al final del proceso de planificación, se puede suscribir un acuerdo entre las partes (gobierno y empresas, en este caso) sobre el cronograma de transición y los apoyos que se considerarán para los trabajadores y la comunidad afectada.

4.1.5 Estrategia de comunicación

El acuerdo indicado en la sección precedente puede contemplar la definición de una estrategia clara y efectiva para comunicarse con las partes interesadas, en especial los trabajadores y la respectiva comunidad, con el fin de informar oportunamente las medidas que se están tomando para abordar sus necesidades de transición.

4.2 Diagnóstico del mercado laboral para lograr una transición efectiva

Un elemento relevante para el éxito de un proceso de transición de los trabajadores es que su diseño se realice sobre la base de un diagnóstico de las competencias actuales de la fuerza laboral afectada y las competencias que se requerirán en el futuro, identificando los sectores económicos hacia los cuáles se pueden dirigir los trabajadores de las centrales.

La capacitación que se desarrolle debe ser diseñada a partir de un estudio del mercado laboral, a fin de garantizar que haya empleos reales en espera de ser ocupados, y que, a su vez, estos empleos puedan ser ocupados por quienes se capacitan. La capacitación debe estar orientada a desarrollar habilidades reales que ayuden a los trabajadores, no solo a participar en la fuerza laboral, sino también a prosperar, lo cual está asociado a poder mantener su nivel de renta y seguirse desarrollando en el tiempo.

En general, la mayoría de procesos desarrollados en otros países se han encontrado con que no existe una recolección sistemática de datos, tanto sobre las habilidades actuales de la fuerza laboral como de las habilidades futuras requeridas para una economía baja en carbono, siendo necesario emprender este levantamiento como parte de la transición.

La información sobre los trabajadores de las centrales a carbón en Chile obtenida como parte del presente estudio, permite identificar al menos dos características que deberían facilitar la transición: se trata de empleo con un nivel de educación mayor que el empleo de las comunas en que se insertan y relativamente joven. Eventualmente, el alto nivel de renta con

relación al promedio país, puede ser una limitante al identificar espacios para la colocación, en el caso de los empleos con menor calificación.

Para realizar un diagnóstico acabado de las competencias actuales, es recomendable trabajar con las empresas de generación de electricidad y los sindicatos relevantes, contando con la asesoría del Sistema de Certificación de Competencias Laborales (ChileValora) y el apoyo del Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) con el fin de establecer los perfiles ocupacionales de los trabajadores afectados.

En paralelo, es necesario establecer la demanda laboral, desarrollando un trabajo en terreno en las localidades afectadas que involucre a los gobiernos regionales, municipalidades y seremis de economía, con el fin de identificar las ocupaciones de alta demanda de empleo en cada región y comuna afectada y las tendencias de desarrollo económico. En este proceso, las Oficinas Municipales de Intermediación Laboral pueden ser un actor relevante, dado su conocimiento del mercado laboral local.

Asimismo, se puede realizar con las empresas de generación de energía eléctrica un levantamiento de las inversiones que se realizarán para reemplazar la capacidad de generación energía a carbón, su ubicación, cronograma y las competencias que requerirán. Lo anterior, con el fin de identificar los sectores hacia los cuáles podrían reconvertirse los trabajadores de las centrales.

Se puede considerar en este proceso hacia qué industrias, la transición de los trabajadores será más eficiente desde el punto de vista del costo de la reconversión, dadas las habilidades técnicas que actualmente poseen. Algunos estudios sugieren líneas de reconversión abordables hacia la industria solar y eólica, además de potencial de desarrollo en el ámbito de la eficiencia energética (ver Recuadro 4), no obstante la estrategia de reconversión no debería ser exclusiva a estos sectores.

Recuadro 4: Líneas de reconversión hacia industrias verdes (extracto de estudios que se citan)

Algunos estudios sugieren líneas de reconversión abordables hacia la industria solar y eólica, además de la eficiencia energética y otras industrias.

Pearce y Louie (2016)[57] estiman que 43% de los empleos de generación a carbón, tienen habilidades que les permitirían pasar a la industria de energía solar fotovoltaica sin necesidad de capacitación adicional. Entre 30 y 35% de los empleos contemplan habilidades menos transferibles con bajos niveles de calificación y niveles de renta relativamente altos. Estos empleos tendrían que capacitarse para aspirar a salarios equivalentes en la industria solar, el estudio estima un costo aproximado de capacitación de US$ 4.295 por persona.

Según Hamilton y Liming (2010)[58], para la mayoría de posiciones las compañías de la industria eólica contratan a personas con experiencia en otras industrias y luego reciben capacitación específica en viento, lo cual abre un espacio de transición para los trabajadores de las centrales a carbón. Los tipos posibles de trabajos incluyen electricistas, trabajadores siderúrgicos, maquinistas, ingenieros, conductores de camiones, científicos de investigación, abogados, contadores y administrativos. Algunos roles, como es el caso de un técnico de servicio de aerogeneradores, requieren de formación previa específica.

La eficiencia energética también ofrece un ámbito para la transición. Van den Berge (2010)[59], estima que las inversiones en eficiencia energética pueden generar de tres a cuatro veces más empleos nuevos que las inversiones en mayor capacidad en la producción de energía.

River Consultores (2016)[60] identifica que en Chile existe una falta de capital humano formado para desempeñarse en las industrias de energías renovables no convencionales y eficiencia energética, lo cual genera oportunidades de inserción laboral a partir de otros sectores que terminan su ciclo de vida laboral o económico y que cuentan con formación técnica, como puede ser el caso de los trabajadores de la generación de energía a carbón.

Pearce y Stillwell (2008)[61] describen varios sectores donde el crecimiento del empleo podría ocurrir fuera de las energías renovables, incluidos los sistemas de agua sostenible,

[57] Retraining Investment for U.S. Transition from Coal to Solar Photovoltaic Employment. Edward P. Louie and Joshua M. Pearce. 2016.

[58] Careers in Wind Energy, Green Jobs: Wind Energy. Hamilton J. and D. Liming. 2010.

[59] Employment opportunities from climate change mitigation policies in the Netherlands. Van den Berge, J. 2010.

[60] Detección de necesidades de capital humano para el sector de energías renovables y eficiencia energética. River Consultores para el Ministerio de Energía de Chile. 2016.

[61] Green-Collar Jobs: Employment Impacts of Climate Change Policies. Review Article. Journal of Australian Political Economy 62: 120-138. Stillwell, F. and A. Pearce. 2008.

biomateriales, edificios verdes, reciclaje de residuos, transporte, agricultura, investigación e innovación, servicios empresariales y contabilidad verde. La creación de empleos en estos sectores depende de señales consistentes de la política pública.

El análisis conjunto de esta información (oferta y demanda) permitirá identificar las brechas que deben cubrirse actuales y proyectadas. A partir de estas brechas, es posible identificar el tipo de capacitación que se requerirá.

Parte de este trabajo, puede incluir un inventario de instituciones educativas locales que puedan brindar capacitación para las competencias que se requerirán.

La Ruta Energética 2018-2022 del Ministerio de Energía, plantea como uno de sus Ejes la Educación y Capacitación Energética. En este contexto, se establece la meta de capacitar a 6.000 operarios, técnicos y profesionales, desarrollando competencias y habilidades en la gestión y uso sostenible de la energía en el sector eléctrico, de combustibles y de energías renovables, certificando al menos a 3.000 trabajadores.

Parte de los recursos para cumplir esta meta podrían destinarse a los trabajadores de las centrales a carbón, pero para esto es necesario establecer el tipo de reconversión que se necesita.

Las experiencias de capacitación y entrenamiento, sin diagnóstico previo (tanto de las habilidades actuales como de las habilidades que demandará el mercado), tienen una baja efectividad en término de colocaciones en fuentes de empleo permanentes y trabajo decente.

4.3 Definición de financiamiento y los apoyos para la transición

Según plantea OIT en WESO 2018, los gobiernos, en consulta con los interlocutores sociales y teniendo en cuenta las capacidades económicas disponibles, deberían formular las necesidades de financiación a largo plazo y establecer mecanismos sostenibles para la aplicación de las medidas pertinentes[62].

[62] World Employment Social Outlook 2018 (WESO 2018), Greening with Jobs.

Las necesidades de financiamiento, están asociadas al cronograma que se establezca, tanto para las alternativas de cierre o reconversión de centrales a carbón[63], como para el desarrollo de nuevas inversiones, pues este permitirá identificar apoyos necesarios para los trabajadores y la comunidad y dimensionar el monto de financiamiento. El diagnóstico del mercado laboral es otro aspecto relevante para definir las necesidades de financiamiento, pues permitirá identificar el tipo de capacitación y hacia dónde se dirigirá la transición.

Para establecer un orden de magnitud, se realiza una estimación considerando como base de la revisión de casos que se realizó en el capítulo anterior. En el caso de Alberta, Canadá, el costo del apoyo directo a los trabajadores y a la comunidad alcanza US$ 56,3 millones (lo cual equivale a US$ 8.880 por MW de capacidad instalada que se retira). En el caso de Hazelwood, Australia, el apoyo directo a los trabajadores y comunidad alcanza US$ 16 millones (equivalente a US$ 10.000 por MW de capacidad instalada que se retira). Considerando la capacidad instalada de Chile (5.152 MW) y un promedio de los recursos por MW destinados a reconversión por estas experiencias, se podría establecer un costo aproximado de US$ 46 millones para financiar la transición.

Es importante notar que esta cifra corresponde a un orden de magnitud, siendo necesario realizar cálculos más acabados a partir de la información y el análisis de variables mencionadas anteriormente: si se define como alternativa el cierre o la reconversión, el período de tiempo en que se realizará, el período de tiempo en que se materializarán las nuevas inversiones, el diagnóstico del mercado laboral y la identificación del tipo de reconversión que se necesita para los trabajadores.

El origen del financiamiento (público o privado) en los casos revisados guarda relación con la realidad económica de cada región o país y el contexto en que se da el cierre, existiendo programas de transición que son financiados enteramente por el gobierno, otros que son financiados principalmente por las empresas y combinaciones de ambos tipos de financiamiento.

[63] La alternativa de reconversión (versus la de cierre), implica que parte de la fuerza laboral ocupada (cerca de 40% según experiencia internacional) mantiene sus empleos requiriendo una capacitación específica. En el caso del cierre, toda la fuerza laboral ocupada se ve afectada. Con lo anterior, las necesidades de financiamiento de la transición en una u otra alternativa serán distintas.

Parece recomendable que, una vez estimada la necesidad de financiamiento para la transición, se pueda constituir un Fondo para la Transición de los Trabajadores y Comunidad, que permita financiar los programas y apoyos orientados principalmente a capacitación, tal como lo han realizado algunas de las experiencias internacionales revisadas, identificando claramente el impacto que estas capacitaciones tendrán sobre el desarrollo económico del país en los siguientes años.

El fondo podría acumularse durante un período anterior al período de cierre que establezca la planificación[64], y puede conformarse con contribuciones anuales de las empresas y una porción de aporte del gobierno, contemplando estrategias de inversión conservadoras que permitan generar rentabilidad durante el período de acumulación.

Los apoyos que se otorguen a los beneficiarios de los recursos del fondo, pueden realizarse principalmente por la vía de concursos y postulaciones, con el fin de focalizar la intervención hacia los trabajadores contratados, los subcontratos y las comunidades afectadas, así como lograr una posición más proactiva de los grupos afectados frente a la transición.

El fondo podría tener un consejo de administración independiente con el fin de facilitar una visión de largo plazo y podría estar compuesto además por representantes del sector público, las empresas y los trabajadores.

El fondo puede contemplar al menos dos tipos de apoyos:

1. Apoyo para la transición de la fuerza laboral: financiamiento para capacitación, educación, implementación de una bolsa de trabajo especializada, orientación profesional en la búsqueda de empleo, incentivos para la contratación preferencial de trabajadores de las centrales, asignaciones de colocación y de reubicación, entre los principales.

2. Apoyo para el desarrollo económico local que ayude a las comunas afectadas a realizar la transición y diversificar sus economías. Este apoyo puede contemplar el acceso a financiamiento concursable de proyectos que mejoren y promuevan la

[64] Pearce y Louie (2016) recomiendan invertir en financiar el costo de la reconversión, idealmente años antes del retiro de centrales eléctricas, para que los trabajadores puedan ir directamente de una. trabajo al siguiente sin demora.

eficiencia energética, proyectos que beneficien la energía limpia, la calidad del aire o el medio ambiente, con énfasis en aquellos que desarrollen nuevas fuentes de empleo en las comunas afectadas.

Los proyectos podrían ser presentados por empresas que se ubiquen fuera de las localidades afectadas, pero debiendo desarrollarse en las comunas donde actualmente se ubican las centrales de generación a carbón y en las comunas en que residen los trabajadores.

Los programas y apoyos para abordar las necesidades de transición que se definan, deberían incluir objetivos de desempeño y medios de verificación para evaluar su éxito. Asimismo, pueden contemplarse procedimientos transparentes para el facilitar el *accountability* del fondo y evaluaciones periódicas de resultados.

4.4 Identificación de las iniciativas existentes que podrían apoyar la reconversión

Se considera necesario realizar un levantamiento de las iniciativas y programas públicos existentes que podrían utilizarse apoyar la transición de los trabajadores de las centrales y de las comunidades. Sin pretender mostrar un levantamiento exhaustivo, a continuación se identifican algunos programas o iniciativas que podrían utilizarse en este proceso de reconversión, con una debida focalización y en forma complementaria a los apoyos específicos que se diseñen.

Tabla 74: Algunos programas e iniciativas existentes que podrían apoyar el proceso de reconversión

Iniciativa	Breve descripción
Mesa + Capital Humano en Energía	El objetivo de la mesa es generar estrategias para cumplir con los desafíos que enfrenta el sector energético y cumplir con la meta definida en la Ruta Energética 2018-2022 de capacitar a 6.000 operarios, técnicos y profesionales (certificando al menos a 3.000), desarrollando competencias y habilidades en gestión y uso sustentable de la energía, en el sector eléctrico, combustibles y energías renovables. La Mesa es liderada por el Ministerio de Energía, con la participación de otros organismos públicos y ministerios: Ministerio del Trabajo y Previsión Social, Superintendencia de Electricidad y Combustibles, Ministerio de Educación, Agencia Chilena de Sostenibilidad Energética, ChileValora, Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE) y Corporación de Fomento de la Producción (CORFO). Desde el sector privado participan: Asociación Gremial de Empresas de Eficiencia Energética (ANESCO), Generadoras de Chile, Asociación Chilena de Energías Renovables (ACERA), Empresas Eléctricas, la Asociación de Empresas Gas Natural (AGN) y Asociación Chilena de

Iniciativa	Breve descripción
	Energía Solar (ACESOL). Desde el mundo académico: INACAP y DUOC. Es posible que los lineamientos para el proceso de re-educación y entrenamiento de los trabajadores de las centrales, puedan ser abordados por esta mesa, dado su alcance. La capacitación de los trabajadores, con un debido diagnóstico previo, podría enmarcarse en la meta de capacitación y certificación.
Becas Capital Humano	Este programa, administrado por la Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), está enfocado a trabajadores de diversos sectores productivos y geográficos del país donde exista una falta importante de personal calificado, o donde el personal existente requiera fortalecer habilidades fundamentales para su mejor desempeño laboral. En el sector energía, este programa tiene objetivo formar técnicos y/o profesionales en Gestión Energética y Proyectos de Energía Renovable No Convencional (ERNC), financiando hasta el 90% de la capacitación. Los trabajadores de las centrales (contratados y subcontratados), con la debida orientación y sobre la base de los resultados del diagnóstico laboral, podrían acceder a estas becas para capacitación.
Franquicia Tributaria para capacitación	Administrada por el Servicio Nacional de Capacitación y Empleo (SENCE), consiste en un incentivo tributario que permite a las empresas que tributan en Primera Categoría, descontar del pago de impuestos, los gastos relacionados con capacitación y/o evaluación y certificación de competencias laborales, en un monto de hasta el 1% de la planilla anual de remuneraciones imponibles. La capacitación la puede realizar directamente la empresa, o contratar los servicios de un Organismo Técnico de Capacitación (OTEC) acreditado en SENCE. La empresa también puede utilizar la franquicia tributaria al capacitar a ex trabajadores (modalidad post- contrato), siempre que la capacitación se desarrolle en un período que no exceda de cinco meses a la vigencia de la relación laboral, y cuando la última remuneración del ex trabajador no exceda del equivalente a 25 Unidades Tributarias Mensuales (1,2 millones de pesos aprox.). La franquicia tributaria es un instrumento ampliamente conocido por las empresas en Chile, podría ser un incentivo para la capacitación liderada por las propias empresas generadoras. Sería necesario evaluar la forma de abordar a los trabajadores subcontratados.
Comuna Energética	Es una herramienta, administrada por el Ministerio de Energía que tiene como objetivo aportar al desarrollo energético de Chile, mediante el análisis del escenario energético de cada comuna y el levantamiento de proyectos que permitan explotar el potencial de eficiencia energética y uso de energías renovables desde la comunidad local. Este programa podría enfocarse para apoyar a las comunas afectadas en el desarrollo de proyectos que generen nuevas fuentes de empleo.

4.5 Complemento de la política energética, ambiental, económica, laboral y de educación

Finalmente, es importante indicar que la transición hacia una economía sostenible es un proceso que trasciende a la industria de generación de energía a carbón. El proceso de cierre o reconversión de las centrales es un paso importante en esta transición, que pone en evidencia la necesidad de que las políticas energética y ambiental, se complementen con las políticas de desarrollo económico local, laboral y de educación, y que pueda existir un organismo que conduzca y facilite esta complementariedad.

Según los principios rectores de la transición justa hacia una economía sostenible (OIT, 2015), las políticas de los distintos ministerios deben ser coherentes entre sí a fin de crear un entorno propicio para que empresas, trabajadores, inversores y consumidores acepten e impulsen la transición[65].

Para conducir el proceso de transición y visualizar el desarrollo de una estrategia de mediano y largo plazo, se puede constituir un Consejo Interministerial liderado por el Ministerio de Energía, que convoque a los Ministerios de Economía, Trabajo, Educación, Medio Ambiente. Este Consejo, con una mirada transversal, podría evaluar el impacto del cambio climático en la economía, el mercado laboral y las comunidades, y podría coordinar las políticas públicas necesarias para conducir una transición.

Este Consejo puede tener la misión de determinar una Agenda de Transición Nacional y Regional hacia una economía sostenible, contemplando, al menos, los siguientes ámbitos: 1) macroeconómico y crecimiento, 2) desarrollo industrial y sectorial con enfoque regional y local, 3) desarrollo de competencias y 4) protección social.

Este Consejo podría articularse con órganos de similar alcance a nivel regional, compuestos por los distintos seremis de cada ámbito, intendencias y gobiernos regionales, con el fin de que la estrategia para la transición hacia una economía sostenible tenga un enfoque local.

[65] OIT, 2015. Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos.

Impacto económico y laboral del retiro y/o reconversión de unidades a carbón en Chile

Anexos al Informe Final

Alicia Viteri Andrade

12-03-2019

Contenidos

1 ANEXO 1: INDICADORES CONSIDERADOS PARA LA CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA 1

1.1 PRINCIPALES INDICADORES A PARTIR DEL CENSO 2017 1

1.2 PRINCIPALES INDICADORES A PARTIR DEL OBSERVATORIO SOCIAL 3

2 ANEXO 2: NOTA METODOLÓGICA SOBRE TABLAS Y MATRICES INSUMO PRODUCTO 5

2.1 MATRIZ INSUMO PRODUCTO DOMÉSTICA A PRECIOS BÁSICOS 6

2.2 MATRIZ DE REQUISITOS DIRECTOS E INDIRECTOS (INVERSA O DE LEONTIEF) 9

3 ANEXO 3: REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA E INFORMACIÓN PÚBLICA DISPONIBLE PARA EL DESARROLLO DEL ESTUDIO 11

3.1 REVISIÓN DE BIBLIOGRAFÍA 11

3.2 REVISIÓN DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DISPONIBLE 14

1 Anexo 1: Indicadores considerados para la caracterización socioeconómica

La caracterización socioeconómica de las comunas se realizó principalmente a partir de información del CENSO 2017, que entrega una amplia cobertura de datos a nivel comunal. Esta información fue complementada con los indicadores territoriales del Observatorio Social que el Ministerio de Desarrollo Social elabora a partir de la CASEN 2015 para aquellas comunas en que la encuesta tiene representatividad estadística.

En una segunda etapa, se analizó la información de los Planes de Desarrollo Comunal que son documentos que elabora cada Municipio para realizar su planificación estratégica para un período de tiempo determinado. Esto último con el fin de identificar las principales actividades económicas existentes y las actividades de potencial desarrollo en la comuna.

1.1 Principales indicadores a partir del Censo 2017

El CENSO realizado por el INE en el año 2017, aporta datos a nivel comunal en los siguientes ámbitos: población, empleo, educación, vivienda, hogar y migración. A continuación se detallan los principales indicadores que se consideraron por ámbito para caracterizar socioeconómicamente a cada comuna.

Población

Indicadores de Población	Descripción
Población total de la comuna	Personas efectivamente censadas en el territorio.
Población total por género	Composición de la población por género masculino y femenino
Densidad poblacional	Relación entre el número de personas que viven en un territorio y su extensión (habitantes por km2)
Edad promedio de la población censada	Permite resumir la distribución por edades de la población. Equivale a la suma de las edades de todas las personas que componen la población, divido por el total de personas.
Relación de dependencia demográfica total	Población en edades teóricamente inactivas (0 a 14 años, 65 o más años) en relación a la población en edades teóricamente activas (15 a 64 años), independiente de su situación en la fuerza de trabajo.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Censo 2017: indicadores, conceptos y datos, INE.

Empleo

Indicadores de Empleo	Descripción
Empleo (personas que declaran trabajar)	Personas que declaran trabajar: corresponde al total de población de 15 años o más que declaró trabajar, es decir, que se encontraban trabajando por un pago en dinero o especies, trabajando sin pago para un familiar, o que tenían empleo pero se encontraban de vacaciones, con licencia o en descanso laboral.
Tasa de ocupación	Personas que declaran trabajar con relación al total de población de 15 años o más.
Promedio de edad de quienes declaran trabajar	Edad promedio del grupo descrito en indicador anterior
Personas que declaran trabajar y que son mujeres	Porcentaje de mujeres en grupo que declara trabajar
Años de escolaridad promedio de quienes trabajan	Promedio de años de estudios formales del grupo que declara trabajar
Personas que trabajan por sector económico: primario, secundario y terciario	Personas que declaran trabajar en cada sector. Sector primario comprende actividades extractivas: agricultura, pesca, ganadería y minería. Sector secundario considera actividad industrial y manufacturera. Sector terciario considera las actividades de servicios.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Censo 2017: indicadores, conceptos y datos, INE

Educación

Indicadores de Educación	Descripción
Asistencia a educación formal de personas en edad escolar obligatoria	Porcentaje de personas en edad escolar (entre 6 y 18 años) que asisten a establecimientos de enseñanza, para cursar estudios de cualquier grado, año o nivel educativo.
Ingreso a educación superior	Proporción de la población de 19 años o más que cursó al menos 1 año de educación superior
Educación superior terminada	Proporción de la población que ha terminado algún nivel de educación superior sobre el total de personas de 19 años o más que cursaron al menos 1 año de educación superior.
Sin educación formal	Proporción de personas de 19 años o más que nunca asistieron a educación formal.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Censo 2017: indicadores, conceptos y datos, INE.

Hogares y vivienda

Indicadores	Descripción
Cantidad de hogares	Hogares: una o más personas que, unidas o no por un vínculo de parentesco, alojaron en una misma Vivienda y se benefician de un mismo presupuesto para alimentación
Hogares por vivienda	Relación entre la cantidad de hogares y cantidad de viviendas
Tamaño promedio de los hogares	Promedio de personas por hogar. Se calcula considerando el total de personas en viviendas particulares ocupadas con moradores presentes y la cantidad total de hogares.
Porcentaje de viviendas con hacinamiento	Porcentaje de viviendas ocupadas que tienen 2,5 o más personas por pieza de uso exclusivo como dormitorio. Se considera a todas las personas censadas en la vivienda y las piezas declaradas exclusivamente como dormitorio.
Porcentaje de viviendas con conexión a red pública de agua	Porcentaje de viviendas ocupadas que cuentan con un sistema de distribución de agua potable por cañería provisto por una compañía de agua potable, cooperativa, comunidad o sistema de agua potable rural.
Porcentaje de viviendas según índice de materialidad	Porcentaje de viviendas con índice de materialidad aceptable (paredes, techo y peso fueron declarados aceptable al unísono), recuperable (alguno de los tres elementos fue clasificado como recuperable y ninguno como irrecuperable), irrecuperable (alguno de los tres elementos fue clasificado como irrecuperable).

Fuente: Elaboración propia sobre la base de Censo 2017: indicadores, conceptos y datos, INE.

1.2 Principales indicadores a partir del Observatorio Social

Los indicadores territoriales del Observatorio Social del Ministerio de Desarrollo Social también aportaron información sobre la situación socioeconómica de las regiones y comunas del país. En particular, se utilizaron los indicadores regionales y comunales estimados a partir de la CASEN 2015 que tienen representatividad para 139 comunas (40% del total de comunas del país). En el caso de las comunas que fueron objeto del presente estudio, fue posible obtener indicadores para Iquique, Tocopilla y Coronel.

A continuación se presentan los principales indicadores que se consideraron:

Indicadores	Descripción
Promedio de ingreso autónomo mensual por hogar	Promedio (en pesos de noviembre 2015) del ingreso autónomo mensual recibido por los hogares. Incluye ingresos por sueldos y salarios, ganancias del trabajo independiente,

Indicadores	Descripción
	autoprovisión de bienes producidos por el hogar, bonificaciones, gratificaciones, rentas, intereses, jubilaciones, pensiones, montepíos y transferencias entre privados.
Promedio de ingreso monetario mensual por hogar	Promedio (en pesos del noviembre 2015) del ingreso autónomo mensual más los subsidios monetarios.
Promedio del ingreso autónomo mensual per cápita	Promedio del ingreso autónomo dividido por el número de integrantes del hogar.
Porcentaje de población en situación de pobreza por ingreso	Porcentaje de personas en situación de pobreza sobre el total de la población, estimado mediante la metodología de medición de ingreso
Porcentaje de población en situación de pobreza multidimensional	Porcentaje de personas en situación de pobreza sobre el total de la población, estimado mediante la metodología de medición de pobreza multidimensional (considerando metodología ampliada con entorno y redes)
Porcentaje de hogares carentes de ocupación	Porcentaje de hogares con personas de 18 años o más que no tienen ocupación
Porcentaje de hogares carentes de seguridad social	Porcentaje de hogares cuyos integrantes de 15 años o más ocupados no cotizan en el sistema previsional respecto del total de hogares con integrantes de 15 años o más ocupados.
Porcentaje de hogares carentes de jubilación	Porcentaje de hogares donde al menos uno de sus integrantes en edad de jubilar no percibe una pensión contributiva o no contributiva y no recibe otros ingresos por arriendos, retiro de utilidades, dividendos e intereses, respecto de hogares con personas en edad de jubilar, (mujeres de 60 años o más y hombres de 65 años o más).

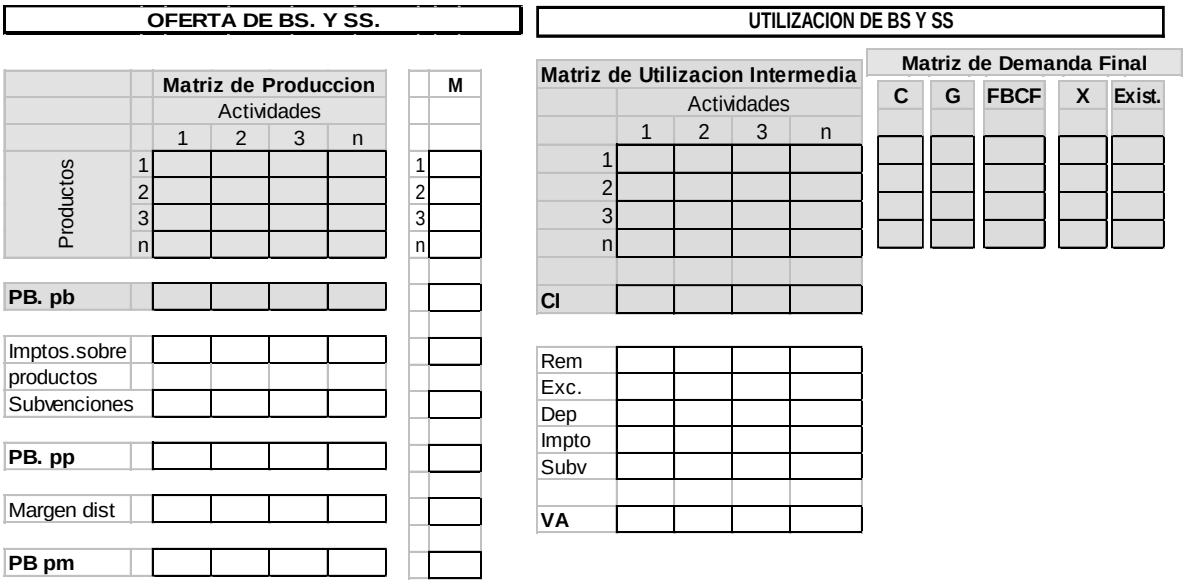
Fuente: Elaboración propia sobre la base de información del Observatorio Social.

2 ANEXO 2: Nota Metodológica sobre Tablas y Matrices Insumo Producto

Las matrices insumo-producto son una representación completa y simplificada de la economía para un determinado año considerado de referencia, para el cual se realiza una compilación exhaustiva de información económica. En Chile, la última Compilación de Referencia se realizó en el año 2013 y a partir de esta el Banco Central ha publicado tablas y matrices para los años 2014 y 2015.

Las tablas insumo producto representan la oferta y utilización de bienes y servicios en la economía. La oferta está conformada por la producción bruta de la economía más las importaciones. La producción nacional de bienes y servicios se consigna en *matriz de producción* que registra en las columnas las actividades o sectores de la economía y en las filas los productos.

Visión esquemática de las tablas insumo producto



La utilización de bienes y servicios está conformada por la utilización que se realiza a nivel intermedio (insumos para producir otros bienes) y la utilización que se realiza a nivel final. La utilización intermedia se registra en la *matriz de absorción o matriz de utilización intermedia* que consigna en las columnas las actividades y en las filas los productos.

La utilización final o *matriz de demanda final* está compuesta por el Consumo privado de los hogares más las IPSFL (C), el Gasto del Gobierno (G), la Formación Bruta de Capital Fijo (FBCF), las Exportaciones (X) y las Existencias.

Para todos los productos de la economía, la oferta es igual a la utilización total.

Finalmente, la *matriz de valor agregado* registra en las columnas las actividades económicas y en las filas las fuentes de generación de ingreso de la economía o el pago a factores: remuneraciones, excedente de explotación, depreciación, impuestos a la producción netos de subvenciones.

A partir de estas tablas se estima: la matriz insumo producto doméstica a precios básicos, la matriz de requisitos directos y la matriz de requisitos directos e indirectos (matriz inversa de Leontief). El Banco Central de Chile publica estas tres estimaciones con apertura de 111 actividades.

2.1 Matriz insumo producto doméstica a precios básicos

El cálculo de la matriz insumo producto doméstica se basa en asignar la producción secundaria (todo bien que es producido por una actividad y que no corresponde a la actividad económica principal) a la actividad que produce este bien como producción principal.

Estos movimientos se realizan en la matriz de producción, de manera tal que sólo queden elementos no nulos (iguales a la producción total por actividad) en la diagonal principal, y con esto se transforma la matriz de consumo intermedio (y consumo final) debido a los cambios aplicados en la estructura de producción, asimismo, se excluyen de la matriz de consumo intermedio, los insumos importados.

La matriz de consumo intermedio más la de consumo final *transformada* (consistente con el tratamiento simétrico) son la base de la MIP. Finalmente, se agrega la matriz de valor agregado y las importaciones con lo cual concluye el cálculo de la MIP.

A modo de ejemplo, a continuación se presenta el cálculo necesario para la obtención de la MIP (en base a una matriz de producción, de consumo intermedio y de consumo final), para una economía de 3 actividades y 3 productos.

Se denota la producción (valor bruto de la producción a precio básico) por y, los bienes de la economía por números (1 a 3) y los sectores por letras minúsculas (a, b c). La matriz de producción, denotada por Y, quedaría:

$$Y_{[Y,A]} = \begin{pmatrix} y_{1,a} & y_{1,b} & y_{1,c} \\ y_{2,a} & y_{2,b} & y_{2,c} \\ y_{3,a} & y_{3,b} & y_{3,c} \end{pmatrix}$$

Con esto, la producción total de una actividad es igual a la suma de todos los bienes producidos por la actividad. Por ejemplo, para la actividad "a", $y_a = y_{1,a} + y_{2,a} + y_{3,a}$. La producción total por producto es igual a la suma de toda la producción de un bien dado (independiente de la actividad que lo produzca). A modo de ejemplo, la producción del producto 1, sería $y_1 = y_{1,a} + y_{1,b} + y_{1,c}$.

Finalmente, la producción total (suma de VBP a precio básico) es igual a la suma de todos los elementos de la matriz de producción, lo que es idéntico a la suma de la producción por actividad o la suma de producción por bien. En notación:

$$y_T \equiv \sum VBP = y_1 + y_2 + y_3 = y_a + y_b + y_c$$

Por otro lado, la producción total es equivalente a la suma del consumo intermedio y valor agregado, es decir, es equivalente a los costos de producirla (consumo intermedio más pago a factores productivos).

$$y_T \equiv \sum VBP = \sum CI + \sum VA = \sum CI + PIB$$

Incluyendo al análisis la matriz de consumo intermedio nacional. Donde x es consumo intermedio (bienes o servicios utilizados para producir otros bienes o servicios), los bienes de la economía denotados por números (1 al 3) y los sectores por letras (a, b c). Por lo que la matriz de consumo intermedio queda:

$$X_{[Y,A]} = \begin{pmatrix} x_{1,a} & x_{1,b} & x_{1,c} \\ x_{2,a} & x_{2,b} & x_{2,c} \\ x_{3,a} & x_{3,b} & x_{3,c} \end{pmatrix}$$

El consumo (o utilización) final está compuesto por el consumo doméstico de los hogares $(Cdom)$, consumo de instituciones sin fines de lucro $(Csfl)$, consumo de gobierno (Cg), formación bruta de capital $(FBCF)$, variación de existencias (VE) y exportaciones (EXP). La matriz de demanda final se define como:

$$DF_{[Y,DF]} = \begin{pmatrix} Cdom_1 & Csfl_1 & Cg_1 & FBCF_1 & VE_1 & EXP_1 \\ Cdom_2 & Csfl_2 & Cg_2 & FBCF_2 & VE_2 & EXP_2 \\ Cdom_3 & Csfl_3 & Cg_3 & FBCF_3 & VE_3 & EXP_3 \end{pmatrix}$$

Luego, debido a que la producción (dada por la matriz de producción) debe ser igual a la utilización (consumo intermedio más demanda final). La MIP considera el uso total, por lo que se unen la matriz de consumo intermedio con la demanda final, formando la matriz de uso total (UT):

$$UT_{[Y,A:DF]} = \begin{pmatrix} x_{1,a} & x_{1,b} & x_{1,c} & Cdom_1 & Csfl_1 & Cg_1 & FBCF_1 & VE_1 & EXP_1 \\ x_{2,a} & x_{2,b} & x_{2,c} & Cdom_2 & Csfl_2 & Cg_2 & FBCF_2 & VE_2 & EXP_2 \\ x_{3,a} & x_{3,b} & x_{3,c} & Cdom_3 & Csfl_3 & Cg_3 & FBCF_3 & VE_3 & EXP_3 \end{pmatrix}$$

Así, el uso total de un bien i: $x_{i,a} + x_{i,b} + x_{i,c} + Cdom_i + Csfl_i + Cg_i + FBCF_i + VE_i + EXP_i$ debe ser igual a la producción total del bien i: $y_i = y_{i,a} + y_{i,b} + y_{i,c}$.

El cálculo de la MIP utiliza la matriz de producción (oferta) y la matriz de uso (consumo intermedio y demanda final). A continuación se presentan ambas matrices en paralelo:

$$Y_{[Y,A]} = \begin{pmatrix} y_{1,a} & y_{1,b} & y_{1,c} \\ y_{2,a} & y_{2,b} & y_{2,c} \\ y_{3,a} & y_{3,b} & y_{3,c} \end{pmatrix} \quad UT_{[Y,A:DF]} = \begin{pmatrix} x_{1,a} & x_{1,b} & x_{1,c} & Cdom_1 & Csfl_1 & Cg_1 & FBCF_1 & VE_1 & EXP_1 \\ x_{2,a} & x_{2,b} & x_{2,c} & Cdom_2 & Csfl_2 & Cg_2 & FBCF_2 & VE_2 & EXP_2 \\ x_{3,a} & x_{3,b} & x_{3,c} & Cdom_3 & Csfl_3 & Cg_3 & FBCF_3 & VE_3 & EXP_3 \end{pmatrix}$$

Debido a que tanto la matriz de producción como la de uso total están distorsionadas por producción secundaria de bienes y se busca expresar las medidas en actividades. El cálculo de la MIP consiste en dejar tanto la matriz de producción como la de uso total en términos de valores asociados a actividades (producción principal). Para lo cual se traspasa toda la producción de la actividad al elemento de la diagonal principal correspondiente a la fila del bien que corresponde a la producción principal.

Luego, debido a la transformación de la matriz de producción por actividad, se deben realizar traspasos en la matriz de utilización total para que el resultado sea consistente con los cambios en la matriz de producción. De esa manera, tanto la matriz de producción como la de utilización total quedan expresadas en actividad por actividad. Finalmente, la matriz de utilización total transformada (consistente con el traspaso de producción secundaria a la actividad) es la base de la Matriz Insumo Producto actividad por actividad (MIP axa).

$$MIP^*{}_{[A,A]} = \begin{pmatrix} x^*_{a,a} & x^*_{a,b} & x^*_{a,c} & Cdom_a & Csfl_a & Cg_a & FBCF_a & VE_a & EXP_a \\ x^*_{b,a} & x^*_{b,b} & x^*_{b,c} & Cdom_b & Csfl_b & Cg_b & FBCF_b & VE_b & EXP_b \\ x^*_{c,a} & x^*_{c,b} & x^*_{c,c} & Cdom_c & Csfl_c & Cg_c & FBCF_c & VE_c & EXP_c \end{pmatrix}$$

Agregando a esta matriz el valor agregado y su descomposición (en pago al trabajo, al capital e impuestos), se obtiene la MIP axa:

$$MIP_{[A,A]} = \begin{pmatrix} x^*_{a,a} & x^*_{a,b} & x^*_{a,c} & Cdom_a & Csfl_a & Cg_a & FBCF_a & VE_a & EXP_a \\ x^*_{b,a} & x^*_{b,b} & x^*_{b,c} & Cdom_b & Csfl_b & Cg_b & FBCF_b & VE_b & EXP_b \\ x^*_{c,a} & x^*_{c,b} & x^*_{c,c} & Cdom_c & Csfl_c & Cg_c & FBCF_c & VE_c & EXP_c \\ VA_a & VA_b & VA_c & & & & & & \end{pmatrix}$$

Por lo que las filas de la matriz muestran la utilización a nivel intermedio y a nivel final, equivalente a la producción bruta. En notación, para la actividad *a*, queda:

$$y_a \equiv VBP_a = x_{a,a} + x_{a,b} + x_{a,c} + Cdom_a + Csfl_a + Cg_a + FBCF_a + VE_a + EXP_a$$

Mientras las columnas de la MIP representan fuentes de costo. Es decir, el costo total del sector i es igual a la suma de compras de insumos a todos los sectores (incluye a i) más el pago a los factores (valor agregado). En notación:

$$CT_a = x^*_{a,a} + x^*_{b,a} + x^*_{c,a} + VA_a = x^*_{a,a} + x^*_{b,a} + x^*_{c,a} + \mathrm{Re}m_a + EBE_a + T_a$$

Finalmente, ya que el ingreso (VBP) se utiliza tanto para la compra de factores intermedio, pago de impuestos, remuneraciones y el excedente es el pago al capital. Para todas las actividades se cumple que el gasto total (CT_i) debe ser igual al ingreso (VBP_i).

2.2 Matriz de requisitos directos e indirectos (inversa o de Leontief)

A partir de la MIP, se calcula la Matriz de Leontief que permite medir los efectos directos e indirectos en el producto ante cambios de la demanda final.

De la igualdad de la utilización (consumo intermedio más demanda final) y el valor bruto de la producción en la MIP se tiene:

$$x_{a,a} + x_{a,b} + x_{a,c} + DF_a = y_a$$

$$x_{b,a} + x_{b,b} + x_{b,c} + DF_b = y_b$$

$$x_{c,a} + x_{c,b} + x_{c,c} + DF_c = y_c$$

Luego, definiendo los coeficientes técnicos como el gasto relativo en la adquisición de insumos. El coeficiente técnico para un consumo intermedio está dado por el consumo intermedio dividido el valor bruto de la producción (del sector que compra). En notación:

$a_{a,b} = \dfrac{x_{a,b}}{y_b}$. Donde *a* indica el sector que vende y *b* el que compra y produce.

Dada la definición de coeficientes técnicos, el consumo intermedio puede expresarse por una relación lineal del valor bruto de la producción del sector que compra. Por lo que sistema de ecuaciones queda:

$$a_{a,a}y_a + a_{a,b}y_b + a_{a,c}y_c + DF_a = y_a$$

$$a_{b,a}y_a + a_{b,b}y_b + a_{b,c}y_c + DF_b = y_b$$

$$a_{c,a}y_a + a_{c,b}y_b + a_{c,c}y_c + DF_c = y_c$$

Por lo que si se denota a la matriz de coeficientes técnicos o matriz de requisitos directos por A, la demanda final por DF y el vector de producción por Y:

$$A = \begin{pmatrix} a_{a,a} & a_{a,b} & a_{a,c} \\ a_{b,a} & a_{b,b} & a_{b,c} \\ a_{c,a} & a_{c,b} & a_{c,c} \end{pmatrix},\ DF = \begin{pmatrix} DF_a \\ DF_b \\ DF_c \end{pmatrix},\ Y = \begin{pmatrix} y_a \\ y_b \\ y_c \end{pmatrix}$$

El sistema de ecuaciones en forma matricial resulta:

$$Y = [A * Y] + DF$$

Despejando la demanda final:

$$DF = Y - [A * Y]$$

Factorizando por Y:

$$DF = [I - A] * Y$$

Despejando Y:

$$Y = [I - A]^{-1} * DF$$

Por lo que la producción (Y) depende de la demanda final (DF) en una relación dada por la matriz de coeficientes técnicos o matriz de requisitos directos (A).

La matriz $(I - A)^{-1}$ es la matriz de coeficientes directos e indirectos (matriz de Leontief) que permite medir los efectos directos e indirectos que cambios en la demanda final generan en la producción bruta de todos los sectores de la economía.

3 Anexo 3: Revisión de bibliografía e información pública disponible para el desarrollo del estudio

En este Anexo del informe se da cuenta de la recopilación bibliográfica realizada. Esta recopilación comprende bibliografía sobre metodologías y experiencia académica para responder a los desafíos del estudio, así como la recopilación de los datos estadísticos de fuentes públicas necesarios para la modelación y caracterización socio económica.

3.1 Revisión de bibliografía

3.1.1 Bibliografía relacionada con medición de impacto en el empleo

A continuación se presenta un detalle de la bibliografía revisada con una breve descripción de su utilidad para los objetivos del estudio.

Cuadro 1: Revisión bibliográfica realizada para elaborar la Metodología de medición de Impacto en el Empleo

Bibliografía revisada	Descripción
Chile, los acuerdos comerciales y su impacto en el empleo. OIT. 2008 Metodología principal: Insumo producto, coeficientes de empleo	Estima coeficientes de empleo directo e indirecto para todas las ramas de actividad con el fin de estimar empleos directos e indirectos generados (y perdidos) a partir de la implementación de acuerdos de libre comercio. Se analizan las características de los empleos generados a partir de información de remuneraciones. Se describe brevemente las limitaciones de ciertas estadísticas, como es el caso del empleo, y la forma en que se resuelven en la metodología.
A Comprehensive Analysis of the Employment Impact of the EPA's proposed Clean Power Plant. Bivens, Josh. 2015 Metodología principal: Insumo producto, coeficientes de empleo	Analiza los canales a través de los cuales las reducciones de emisiones obligatorias pueden generar cambios en el empleo. Encuentra que es probable que se genere un aumento neto de aproximadamente 360.000 empleos a 2020, pero la creación neta podría reducirse a partir de entonces, con un aumento aproximado de 15.000 empleos a 2030. Proporciona comparaciones de la composición del empleo en industrias que ganan y pierden empleo. Los trabajadores en industrias que pierden empleos tienen menos formación pero tienen mejores salarios que en las industrias que ganan empleos. Lo anterior, sumado a la concentración geográfica de la pérdida bruta de empleos en los estados más pobres, genera un desafío para la transición de los trabajadores y las comunidades. Para estimar las ganancias y pérdidas de empleo por sector, a partir de insumo producto calcula indicadores de intensidad e empleo: 1) empleos directos e indirectos que se generan por determinada unidad monetaria de producción, 2) empleos indirectos por cada 100 directos.
Updated employment multipliers for the US Economy. Bivens, Josh. 2003	A partir de Insumo Producto estima multiplicadores de empleo para todas las industrias en Estados Unidos (directos e indirectos). Además, con información de la depreciación y considerando los multiplicadores directos, estima cuánto empleo genera la reinversión que requiere cada industria

Bibliografía revisada	Descripción
Metodología principal: Insumo producto, coeficientes de empleo, multiplicadores de gasto	con el paso del tiempo. Posteriormente, calcula el empleo inducido, es decir, aquel que se genera cuando los trabajadores gastan su salario y demandan a otros sectores. Para esto, considera la proporción de los salarios por hora de la industria analizada con relación al promedio de la economía como una proxy del poder de compra relativo de los trabajadores en la industria. Luego considera un supuesto de multiplicador de gasto para la economía de Estados Unidos, equivalente a 0,5 que ajusta para cada industria utilizando el factor anterior. El factor resultante es aplicado a los empleos directos para estimar empleos inducidos.
The Economic Impacts and Risk associated with electric power generation in Appalachia. Bowen, Davis, Deskins y Sim, West Virginia University. 2018 Metodología principal: Regresiones salario/generación a carbón	Proporciona análisis del impacto económico de los cambios en la generación de energía eléctrica en la región de Appalachia durante la última década. Estima el efecto de la pérdida de una planta de energía en los resultados económicos de cada condado realizando regresiones que estiman el salario en un condado en función de la capacidad de generación de energía eléctrica. Identifica un efecto estadísticamente positivo de la capacidad de generación a carbón sobre el salario y los ingresos salariales en un condado. Este efecto es relativamente grande para los condados de población pequeña, pero disminuye a cero para los condados de población suficientemente grandes.
City of Pickering Economic and financial impact of the retirement of Pickering Nuclear Generating Station. HDR Corporation, Municipality of Pickering. 2015 Metodología principal: Insumo producto	Estima el impacto en PIB (y sus componentes) y empleos directos e indirectos del cierre de una planta de energía nuclear ubicada en la ciudad de Pickering en la economía de la Provincia de Ontario. Para el efecto, utiliza las tablas insumo producto de la Provincia e información complementaria obtenida de la empresa y municipio de la ciudad (remuneraciones, recaudación municipal, características socio económicas de la ciudad etc.) Distribuye estos impactos en el tiempo, considerando la producción actual de la planta y la producción que se ésta tendrá en 2020 y 2025 (cierre gradual), estimando los impactos directos e indirectos de la disminución de la producción con relación al año base.
Pickering continued operations: an impact analysis on Ontario's economy. Ontario Chamber of Commerce (OCC) y Canadian Centre for Economic Analysis (CANCEA). 2017 Metodología principal: Insumo producto	Para analizar el caso de Pickering, utiliza las tablas insumo producto de Ontario como base, pero aplicadas en un modelo que introduce comportamiento de los agentes para estimar impactos inducidos. Para el análisis considera información de gastos operativos y de capital detallados de la planta proporcionados por la empresa, número de empleados, salarios de los empleados, contratistas principales (con ubicaciones de sus negocios), bienes y servicios requeridos para la operación de la planta y gastos de capital en curso. Se estima un impacto mayor que el obtenido en estudio mencionado en párrafo anterior.
Tópicos sobre el modelo insumo producto, teoría y aplicaciones. Serie estudios estadísticos y	Analiza en forma teórica la metodología insumo producto, sus alcances y limitaciones. También explora diversas aplicaciones a partir de esta, como es el caso de la medición de impacto, proyecciones, estimación de multiplicadores, indicadores económicos e intersectoriales, análisis de descomposición estructural, entre los principales.

Bibliografía revisada	Descripción
prospectivos. Schuschny, Ricardo. CEPAL, 2005	
Análisis del impacto del sector energético para Ministerio de Energía. EMG. 2011	Presenta una revisión detallada de la estadística económica disponible para el sector energía en Chile a la fecha de desarrollo del estudio.

3.1.2 Bibliografía relacionada con estrategias de reconversión

A continuación se muestra la bibliografía revisada con relación a cada aspecto que abordó la búsqueda de estrategias de reconversión.

Cuadro 2: Revisión bibliográfica realizada para elaborar la Revisión de Estrategias de Reconversión Laboral

Ámbito de la revisión	Bibliografía revisada
Marco de referencia, estándares internacionales	Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos (OIT, 2015)
	World Employment Social Outlook 2018 (WESO), Greening with Jobs. (OIT, 2018)
	Just Transition, ILO ACTRAV Policy Brief, (OIT, 2018).
	Green Industrial Policies, When and How, Stéphane Hallegatte, Marianne, Fay Adrien, Vogt-Schilb. Policy Research Working Paper. World Bank, 2013
Revisión de caso: Alberta - Canadá	The End of Coal: Alberta's Coal Phase-out", ISSD Report. Vriens, Lauren. 2018
	Getting It Right A Just Transition Strategy for Alberta's Coal Workers. Alberta Federation of Labour. 2017
	Supporting Workers and Communities Recommendations to the Government of Alberta Advisory Panel on Coal Communities. 2017
	Renewable Electricity Program. Alberta Electric System Operator (AESO). WEB 2018
	Renewable Electricity Program Recommendations. Alberta Electric System Operator (AESO). 2016
Revisión de caso: Centralia-Washington Estados Unidos	"SB 5769 - 2011-12." Washington State Legislature. 2011.
	Coal in Washington State: Past, Present, and Future. Energy Transitions Laboratory Western Washington University. 2015.
	Governance & Grant Procedures. Fondos de Transición. TransAlta. 2018.
	Planning for the Transition in a Carbon Constrained World, Lessons from the Literature for Saskatchewan, 2018
Revisión de caso: Ruhr, Alemania	Coal industry restructuring in Germany. Prof. Dr. Franz-Josef Wodopia, Chief Executive, German Coal Association. 2015.
	Taylor, Robert. A Review of Industrial Restructuring in the Ruhr Valley and Relevant Points for China. Institute for Industrial Productivity. 2015
	Greenpeace. La minería del carbón en España y experiencias Internacionales de transición justa. 2016.

	ICLEI case studies. Bottrop, Germany. Marzo 2014.
	The long and winding road from black to green – decades of structural change in the Ruhr región. Monthly Forum, February 2016, ETUI, Brussels, Bela Galgoczi, European Trade Union Institute. Presentación, 2016.
Revisión de caso, Madison-Wisconsin, Estados Unidos	Madison Gas and Electric Company IBEW Local No. 2304 Contract Settlement Summary
	Planning for the Transition in a Carbon Constrained World, Lessons from the Literature for Saskatchewan, 2018
Revisión de caso: Hazelwood, Australia	Hazelwood Rehabilitation Project 12 months. Our Report to the Community. ENGIE, 2018.
	Latrobe Valley Autorothy. Web 2018
Revisión de caso: Lota, Chile	Evaluación de Impacto del Programa Reconversión laboral y productiva en la zona del carbón. Instituto de Economía de la Universidad Católica de Chile para el Ministerio de Economía. Marzo, 2004.
	Pobreza y reconversión laboral en la zona del carbón. Olate, René.
Otros	Coal transition in Germany Learning from past transitions to build phase-out pathways 2018. Anna Brauers, Philipp Herpich, Christian von Hirschhausen, Ingmar Jürgens, Karsten Neuhoff, Pao-Yu Oei, Jörn Richstein.
	Accelerating Coal Phase Out. The OECD Context. Briefing Paper. Chris littlecott, Matthew Webb. 2017

3.2 Revisión de información estadística disponible

La revisión de información pública disponible tuvo como objetivo identificar aquella información necesaria para la modelación económica de impacto, así como aquella información que se utilizó en la caracterización socioeconómica de las comunas.

La revisión abordó los siguientes ámbitos:

- Información de Cuentas Nacionales: información de tablas de oferta y uso, valor agregado, matrices insumo producto, matrices de requisitos directos, matriz de Leontief, estimaciones de PIB regional y nacional, elaboradas por el Banco Central. Notas metodológicas sobre estimación del sector generación de energía, elaboradas por el Banco Central. Notas metodológicas sobre la estimación del PIB regional.

- Información de Empleo: esta revisión comprendió la estadística generada a partir de la Encuesta Nacional de Empleo realizada en forma anual por el Instituto Nacional de Estadísticas, la información de empleo que se registra en el Censo 2017 y estadísticas e indicadores de empleo elaborados por el INE.

- Información del Sector Energía: esta revisión comprendió estadísticas sobre producción (generación), capacidad instalada (potencia) y consumo de energía publicada por la Comisión Nacional de Energía, información del Balance de Energía que elabora el Ministerio de Energía. También contempló la revisión de información

sobre costos del Estudio de Costos de Tecnologías de Generación y el Estudio del Precio Nudo utilizados en los procesos de tarificación.

- Información socioeconómico a nivel comunal: esta revisión comprende las estadísticas en diversos ámbitos de caracterización comunal que se generan a partir de la Base de Datos del CENSO 2017, las estadísticas que se generan a partir de la información del Ministerio de Desarrollo Social, en particular, la Base de Datos de la CASEN 2015 y los indicadores territoriales, la información que se consigna en los Planes de Desarrollo Comunal y la información sobre la ejecución presupuestaria de los Municipios afectados, entre las principales.

A continuación, se detalla a recopilación de información pública disponible que fue recopilada para la modelación económica y caracterización de las comunas.

Cuadro 3: Información secundaria recopilada

Fuente	Estadística e información
Banco Central	Tablas de Oferta, Uso y Valor Agregado Compilación de Referencia 2013
	MIP y Leontief Compilación de Referencia 2013
	Tablas de Oferta, Uso y Valor Agregado 2014
	MIP y Leontief 2014
	Tablas de Oferta, Uso y Valor Agregado 2015
	MIP y Leontief 2015
	PIB Regional 2015 a 2017
	Análisis Cuentas Nacionales 2013 – 2017
	Notas metodológicas Cuentas Nacionales (por sector económico)
Comisión Nacional de Energía y Ministerio de Energía	Balance Energía 2015 y 2016. Fuentes y usos de energía primaria y secundaria en unidades calóricas
	Capacidad Instalada (potencia) por Sistema - Propietario - Central
	Consumo de energéticos por Central desde 2008 - 2017
	Generación día por Central desde 2008 - 2017
	Precio Nudo
	Producción Real por Sistema
	Estudio de Costos de tecnología de generación
	Estudios del Precio Nudo
Instituto Nacional de Estadísticas	Índice de Electricidad, Gas y Agua 2015 a 2018
	Censo 2017, estadísticas población comunales y regionales
	Censo 2017, estadísticas hogares y vivienda comunales y regionales
	Censo 2017, estadísticas empleo comunales y regionales
	INACER, Índice de actividad económica regional
	Estadísticas de Empleo Nacional (ENE)
	Encuesta Anual de Generación (formulario y nota)

Fuente	Estadística e información
	Encuesta Longitudinal de Empresas (formulario)
Ministerio de Desarrollo Social	CASEN 2015: Ingreso autónomo y pobreza para comunas con representatividad
Municipios y Sistema de Información Municipal	Ejecución presupuestaria 2013 a 2017 de los Municipios de Iquique, Huasco, Tocopilla, Mejillones, Puchuncaví, Coronel
	Plan de Desarrollo comunal TOCOPILLA 2013-2017
	Plan de Desarrollo Comunal HUASCO 2011-2015
	Plan de Desarrollo Comuna PUCHUNCAVI 2017-2022
	Plan de Desarrollo Comunal CORONEL 2012-2016
	Plan de Desarrollo Comunal MEJILLONES 2008-2018