

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

**Presentación a la Mesa de Descarbonización  
4 de diciembre de 2018**

Alicia Viteri  
Consultora BID

# Principales Actividades del Estudio

- A. Revisión de experiencia internacional en estrategias de reconversión laboral
- B. Caracterización socioeconómica de las comunas afectadas
- C. Estimación de impacto local directo e indirecto
- D. Propuesta de estrategias de reconversión

La agenda de presentación contempla resultados preliminares de las tres primeras actividades.

# Estrategias de reconversión laboral

Revisión de experiencia internacional

# Ámbito de la revisión

- Se realiza una revisión del **marco de referencia**, es decir, aquellos principios, acuerdos internacionales o regulaciones de países que entregan lineamientos y/o estándares para conformar una estrategia de reconversión laboral.
- Se revisan **5 casos seleccionados** de la experiencia internacional, en los cuales se han implementado estrategias de reconversión a nivel local que comprenden principios de transición justa para los trabajadores.

# Marco de referencia para formular una estrategia

- La **transición justa** es una herramienta de política aplicada por las instituciones y reconocida por diversos organismos y acuerdos internacionales.
- Las **Directrices de política para una transición justa** hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos (OIT, 2015), proponen un conjunto de medidas basadas en:
  - el diálogo social,
  - el establecimiento de incentivos adecuados para las empresas,
  - la protección de los trabajadores.

# Marco de referencia para formular una estrategia

- Los cuatro pilares del **programa trabajo decente** (OIT): diálogo social, protección social, derechos en el trabajo y empleo, son componentes indispensables del desarrollo sostenible y elementos claves de la transición.
- 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).
- Estos 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 (PNUMA, 2008).

# Casos revisados

- **Centralia, Washington (US)**, cierre o reconversión de central a carbón en dos etapas 2020 y 2025. Acuerdo: 2011.
- **Alberta (Canadá)**, descarbonización al 2030.  
Anuncio: 2015. Plan integral de transición: 2017
- **Madison, Wisconsin – US**, conversión de carbón a gas natural en 2011.  
Anuncio de conversión: 2006. Acuerdo: 2009
- **Australia**, cierre de la central a carbón Hazelwood en marzo de 2017  
Anuncio noviembre 2016.
- **Ruhr, Alemania**, transición desde la minería del carbón.  
Proceso de 60 años, Etapa final 2018.

# Centralia, Washington US

## Cierre o reconversión de central a carbón

Capacidad: 1340 MW, 7% de la energía del Estado

Antigüedad: 47 años

Propietario: TransAlta (desde año 2000)

700 empleos (300 contratos y 400 subcontratos)

Salario promedio anual: 88 mil dólares.

Cierre en dos etapas 2020 y 2025

- Acuerdo entre empleador, sindicatos, grupos de protección ambiental y gobierno estatal, consignado en una Ley aprobada por el Senado.
- El cronograma de cierre acordado permite que 40% de la fuerza laboral jubile antes del cierre.
- El financiamiento de la transición se canaliza a través de tres fondos constituidos con un aporte de **55 millones de dólares** realizado por la empresa.



# Centralia, Washington US

## Cierre o reconversión de central a carbón

- Los fondos financian proyectos presentados por empresas, municipios y organizaciones sin fines de lucro. Los dos primeros priorizan proyectos que impactan en forma directa a los trabajadores afectados.

Fondo	Proyectos financiados
<b>Fondo de Climatización</b> (US\$ 10 millones)	<b>Eficiencia energética y medidas de climatización:</b> instalación de aislamiento, sistemas de protección contra el clima y de iluminación.
<b>Fondo de Desarrollo Económico y Comunitario</b> (US\$ 20 millones)	<b>Educación y capacitación</b> a los trabajadores Proyectos que <b>mejoren las oportunidades económicas</b> regionales <b>Asociaciones comunitarias</b> que beneficien y fortalezcan la región.
<b>Fondo de Tecnología Energética</b> (US\$ 25 millones)	Proyectos tecnológicos de <b>energía limpia, mejora de la calidad del aire o el medio ambiente.</b> Tecnologías de energía verde, combustibles alternativos, productos o procesos que aumenten la conservación o minimicen la contaminación.

# Alberta, Canadá

## Descarbonización al 2030

18 unidades generadoras a carbón (6 plantas),

55% de la generación de la provincia

40% de la capacidad instalada

6 unidades tienen vidas útiles que exceden el 2030.

3.100 empleos directos (aprox.)

Empresas: ATCO Power, Capital Power, TransAlta.

- Proceso liderado por gobierno local. Dos años de trabajo con diversos actores. Acuerdo suscrito entre el gobierno y las empresas.
- Fondo para **compensación a empresas** : 1.366 millones CAD,
- Incentivos a la inversión para generar energía de reemplazo renovable (5.000 MW, 10 mil millones CAD). **Programa de Electricidad Renovable**, 7000 empleos
- **45 millones CAD** para apoyar la transición de los trabajadores y la comunidad,
- Límites de tarifas para los consumidores durante la transición,
- Promoción de marco regulatorio que permita la transición a gas (casos viables).
- Financiamiento del gobierno local e impuestos al carbón.

# Alberta, Canadá

## Descarbonización al 2030

- Los fondos fueron diseñados por el Gobierno de Alberta con la colaboración de la Federación de Trabajadores de Alberta y un Panel de Expertos.

Fondo/Programa	Tipo de apoyo
<b>Fondo de Transición de la Fuerza Laboral del Carbón</b> (CAD 40 millones)	<p><b>Puente para la transición:</b> Hasta 75% de los ingresos (en combinación con seguro de empleo), por 45 semanas o hasta obtener empleo.</p> <p><b>Puente de pensiones,</b> para trabajadores cerca de jubilar pero que no son elegibles. Hasta 75% de los ingresos por 72 semanas.</p> <p>Asistencia económica para <b>reubicación para los trabajadores que tienen que mudarse</b> (al menos 40 km de distancia) para obtener empleo (hasta 5.000 CAD).</p> <p>Asistencia para la <b>matrícula y capacitación</b>, máximo 12.000 CAD para continuar con la educación postsecundaria y capacitarse en nuevas carreras.</p> <p><b>Asesoramiento profesional individual</b> (estrategias de búsqueda, preparación para el proceso de selección, orientación para acceder a capacitación).</p>
<b>Fondo de Transición de la Comunidad del Carbón</b> (CAD 5 millones)	Iniciativas de municipios y comunidades afectadas que apoyen la <b>diversificación económica y el desarrollo.</b>
<b>Programa de Desarrollo Económico Regional y Comunitario</b> (CAD 30 millones)	Para aumentar la inversión y crear empleo en las comunidades rurales, incluidas las comunidades del carbón, financia iniciativas que apuntan a: <b>mejorar el entorno empresarial, colaboración económica regional, apoyo a empresarios y PYMEs, aumentar la competitividad de la industria y sector,</b> etc.

# Australia, Hazelwood

## Cierre de central a carbón

Capacidad: 1.000 MW, 5% de la energía de Australia

Antigüedad: 47 años

795 empleos (495 contratos y 300 subcontratos)

Empresa propietaria: ENGIE

Cierre en breve plazo (4 meses)

- El gobierno estatal estableció una institucionalidad ad-hoc, la Autoridad del Valle de Latrobe (LVA), para administrar la transición y promover el desarrollo económico futuro.
- La LVA convocó a sindicatos, empresa, otros propietarios de centrales, al gobierno local y a organizaciones comunitarias.
- El plan de apoyo a los trabajadores y familias tiene un costo de **22 millones de dólares australianos**, financiado por el gobierno local.
- La empresa mantiene el Proyecto de Rehabilitación que apoya a la comunidad a través de donaciones y proyectos (250 mil dólares, 2017).

# Australia, Hazelwood

## Cierre de central a carbón

Iniciativas	Tipo de apoyo
<b>Servicio de Transición de Trabajadores</b>	Entrega <b>habilidades, capacitación, información, asesoría financiera, apoyo profesional individual</b> para aprovechar nuevas oportunidades de empleo, comenzar su propio negocio, acogerse a la jubilación o adaptarse a un cambio significativo. Para trabajadores, subcontratos, y empleados de la cadena de valor (y sus familias).
<b>Apoyo financiero para la reeducación</b>	Los trabajadores empleados directamente tenían derecho a la reeducación, lo cual estaba consignado en su acuerdo colectivo. Para los trabajadores subcontratados y de la cadena de suministro, el gobierno acordó proporcionar apoyo de capacitación.
<b>Plan de Transferencia de Trabajadores</b>	Acordado por los sindicatos, generadores de energía y el gobierno. Para abrir oportunidades de trabajo para los trabajadores de Hazelwood, se lanzaron <b>planes de jubilación anticipada en otras centrales</b> eléctricas y se facilitó la transferencia de trabajadores más jóvenes de Hazelwood hacia esas centrales.
<b>Revitalización regional</b>	El gobierno del estado estableció una " <b>zona económica especial</b> " con incentivos financieros con el fin de generar oportunidades de empleo para los trabajadores desplazados en una región estructuralmente débil.

# Principales lecciones

## Transición justa y diálogo social

- Para que la transición justa ocurra es importante el diálogo social y la participación de las organizaciones de trabajadores.
- En todos los casos revisados, el diálogo social y la incorporación de los principales stakeholders en el diseño de un proceso de transición fueron fundamentales.

# Principales lecciones

## Planificación y rol del gobierno

- Definición de una estrategia coherente con objetivos claros y plazos definidos.
- El cronograma de cierre, en algunas experiencias revisadas, considera un tiempo razonable para que parte de los trabajadores pueda jubilar y los más jóvenes se capaciten.
- El cronograma considera también el período en que las nuevas inversiones se pueden ir materializando e incentivos para el efecto.
- El rol activo del gobierno permite conciliar los distintos puntos de vista y asegurar objetivos macro como la promoción de la inversión y la transformación productiva de las regiones afectadas hacia una economía sostenible.
- El proceso de planificación se realiza generalmente en un período de 2 años.
- El proceso conlleva la suscripción de un acuerdo (o varios acuerdos) entre las partes.

# Principales lecciones

## Prestaciones y servicios para los trabajadores afectados

<b>Incentivos a la jubilación</b>	Asesoría en la decisión de jubilación.
	Pago o indemnización por una sola vez
	Apoyo financiero mensual por un período (entre 2 y 5 años) previo a calificar para el esquema de pensiones.
<b>Medidas de transición laboral</b>	Asesoría profesional y desarrollo de estrategias individuales para aprovechar nuevas oportunidades de empleo o emprender un negocio. Monto por trabajador o un fondo para estos efectos.
	Desarrollo de habilidades, a partir de un diagnóstico de competencias existentes e identificación de la demanda de competencias futura.
	Apoyo para matrícula y capacitación.
	Asistencia económica para los trabajadores que tienen que mudarse para obtener empleo.
	Planes de transferencia de trabajadores dentro de la industria (hacia plantas con fecha de cierre posterior).



# Principales lecciones

## El componente de desarrollo de la región y comunidad

- En las experiencias revisadas, los planes de apoyo a los trabajadores son acompañados con planes y programas para desarrollar nuevas actividades económicas sostenibles y apoyar a la comunidad.
- Estos juegan un rol importante en la transición, pues contribuyen a generar empleo.
- Las iniciativas desarrolladas son de diversa índole, pero 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, la reurbanización,
  - ✓ iniciativas que mejoren el entorno empresarial,
  - ✓ iniciativas que fortalezcan las asociaciones comunitarias,
- Estas iniciativas tienen la potencia para transformar en forma significativa la estructura productiva de las localidades hacia una economía sostenible.

# Principales lecciones

## Financiamiento de las políticas y programas de apoyo a la transición

- Existen programas de transición que son financiados enteramente por los gobiernos locales, otros financiados principalmente 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, 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.

# Medición de impacto

## Resultados preliminares

# Metodología

- La metodología, basada en la **Matriz de Insumo-producto (MIP)**, permite medir dos tipos de impacto:
  - ✓ impacto directo: empleo y generación de valor agregado del sector generación de energía a carbón (**empleo directo**) y
  - ✓ los efectos secundarios o indirectos en los sectores económicos que suministran insumos o servicios como parte de la cadena de producción de las centrales (**empleo indirecto**)
- Se desagrega el sector generación a carbón utilizando información de costos del GTAP Power e información proporcionada por las empresas.
- Se mide el impacto del sector generación a carbón (pérdidas de empleo), sin considerar el desarrollo de otros tipos de energía (ganancias de empleo), con el fin de dimensionar el impacto a nivel local.

# Impacto a nivel país



Producción de las Unidades de Generación a Carbón	
Unidades (N°)	27
Capacidad instalada neta (MW)	4.745
Generación 2017 (GWH)	28.970
% Generación SEN	39,1%
<b>Producción Bruta 2017 (MMM\$)</b>	<b>1.869</b>

Impacto en Valor Agregado	
Directo	895.242 MM\$
Indirecto	342.192 MM\$
<b>Total</b>	<b>1.237.434 MM\$</b>

Impacto en Empleo	
Directo	4.317 personas
Indirecto	9.345 personas
<b>Total</b>	<b>13.662 personas</b>

**0,69% del PIB**

**0,17% del empleo**

# Impacto a nivel país

## Distribución del empleo indirecto



Sectores económicos	Empleos indirectos (personas)	% del total
Extracción de Carbón	101	1,1%
Resto de la Minería extractiva	27	0,3%
Industria	1.241	13,3%
Generación (otros), transmisión, distribución	918	9,8%
Comercio	1.594	17,1%
Transporte y almacenamiento	1.448	15,5%
Información y comunicaciones	199	2,1%
Servicios financieros y de seguros	806	8,6%
Act. profesionales, científicas y técnicas	955	10,2%
Act. de servicios administrativos y de apoyo	1.165	12,5%
Otros	891	9,5%
<b>Total empleos indirectos</b>	<b>9.345</b>	<b>100%</b>

# Contexto socioeconómico de las comunas

	Iquique	Mejillones	Tocopilla	Huasco	Puchuncaví	Coronel
<b>Población</b>	<b>191.468</b>	<b>13.467</b>	<b>25.186</b>	<b>10.149</b>	<b>18.546</b>	<b>116.262</b>
% población regional	57,9%	2,2%	4,1%	3,5%	1,0%	7,5%
% del empleo regional	59,8%	2,6%	3,4%	3,7%	1,0%	7,0%

Dependencia demográfica	43,8%	33,7%	52,8%	48,7%	48,5%	47,6%
-------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

## Empleo

Tasa de ocupación	60,5%	68,5%	51,4%	56,6%	54,7%	48,5%
Hogares carentes de ocupación*	7,5%	8,3%	13,3%	12,3%	8,7%	14,7%
Escolaridad promedio	12,8	11,5	11,5	11,4	11,4	11,6
% con 15 o más años de escolaridad	32,1%	12,4%	15,7%	18,5%	18,8%	19,9%

## Sistemas de protección

Hogares carentes de protección social*	26,8%	23,3%	28,1%	29,9%	30,9%	18,5%
Hogares carentes de jubilación*	7,2%	8,8%	8,9%	8,3%	11,2%	10,4%

## Educación

Asistencia a educación formal	84,6%	81,4%	81,0%	84,8%	83,9%	84,0%
Ingreso a educación superior	38,0%	19,0%	18,0%	21,0%	24,0%	25,0%
Educación superior terminada	74,0%	82,0%	72,0%	80,0%	74,0%	69,0%

## Ingreso y pobreza

Ingreso autónomo del hogar	1.248.183	938.924	664.885	796.595	730.133	521.078
% pobreza multidimensional	17,30%	18,20%	18,90%	24,70%	18,20%	15,80%

## Finanzas Municipales

Dependencia del FCM	9,20%	17,10%	43,50%	44,10%	32,60%	62,60%
---------------------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

# Mejillones, Antofagasta

## Impacto en valor agregado

Producción de las Unidades de Generación a Carbón	
Unidades	8
Capacidad instalada neta (MW)	1.625
Generación 2017 (GWH)	10.288
% Generación SEN	13,9%

Impacto en Valor Agregado	
Directo	317.932 MM\$
Indirecto	121.525 MM\$
<b>Total</b>	<b>439.457 MM\$</b>

**2,6% del PIB regional**  
**1,9% impacto directo**

Nota: En 2019 entrará en funcionamiento una nueva unidad

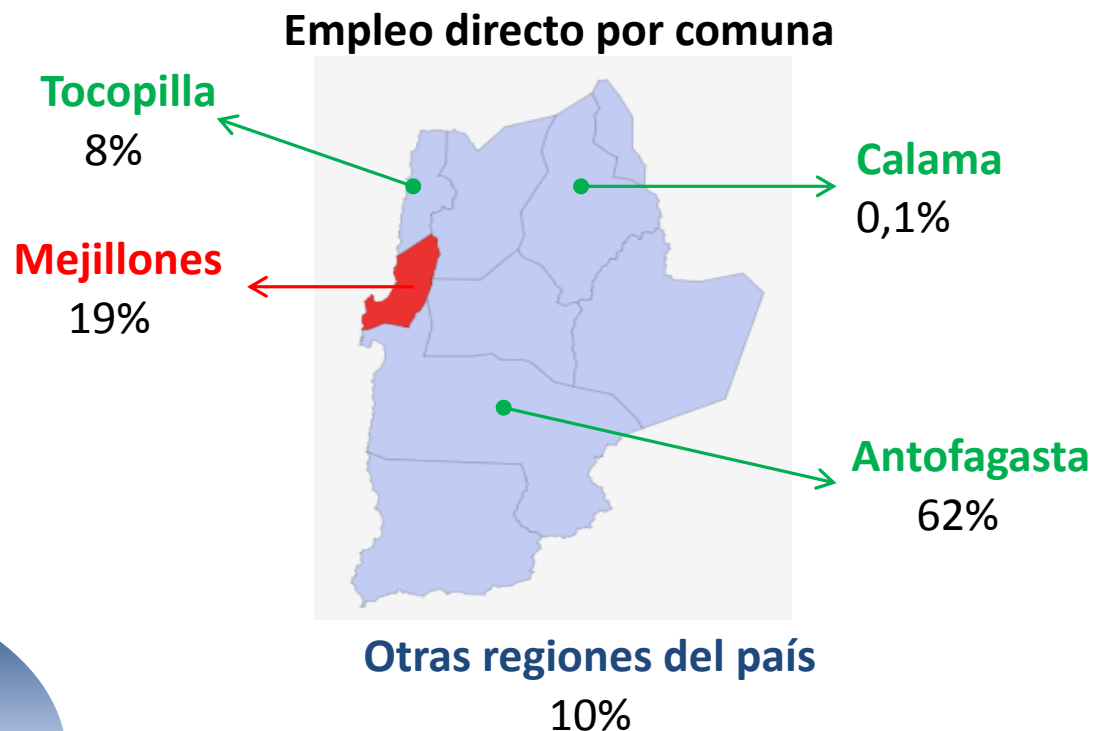


# Mejillones, Antofagasta

## Impacto en empleo

Impacto en Empleo	
Directo	1.533 personas
Indirecto	3.319 personas
<b>Total</b>	<b>4.852 personas</b>

**Impacto directo**  
**3,8% empleo**  
**comuna**  
**0,5% empleo**  
**región**



Nota: Distribución por comuna elaborada sobre la base de información de empleos (contratos y subcontratos) proporcionada por las empresas.

# Tocopilla, Antofagasta

## Impacto en valor agregado

Producción de las Unidades de Generación a Carbón	
Unidades	6
Capacidad instalada neta (MW)	675
Generación 2017 (GWH)	3.953
% Generación SEN	5,3%

Impacto en Valor Agregado	
Directo	122.143 MM\$
Indirecto	46.687 MM\$
<b>Total</b>	<b>168.830 MM\$</b>

**1,01% del PIB regional**  
0,7% impacto directo

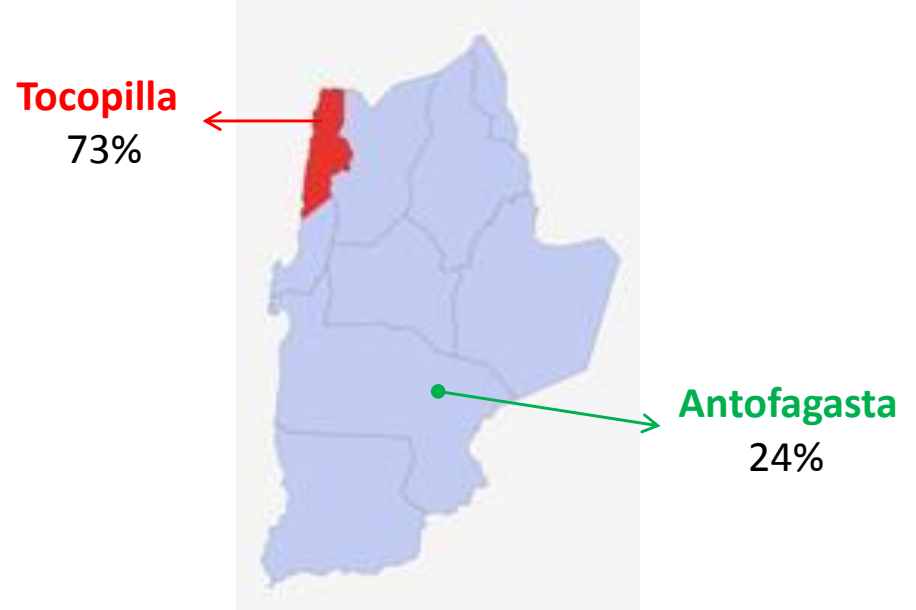
# Tocopilla, Antofagasta

## Impacto en empleo

Impacto en Empleo	
Directo	589 personas
Indirecto	1.275 personas
<b>Total</b>	<b>1.864 personas</b>

**Impacto directo  
4,4% empleo  
comuna  
0,2% empleo  
región**

### Empleo directo por comuna



Nota: Distribución por comuna elaborada sobre la base de información de empleos (contratos y subcontratos) proporcionada por las empresas.

# Huasco, Atacama

## Impacto en valor agregado

Producción de las Unidades de Generación a Carbón	
Unidades	5
Capacidad instalada neta (MW)	705
Generación 2017 (GWH)	3.578
% Generación SEN	4,8%

Impacto en Valor Agregado	
Directo	110.565 MM\$
Indirecto	42.262 MM\$
<b>Total</b>	<b>152.826 MM\$</b>

**3,9% del PIB regional**  
2,8% impacto directo

# Huasco, Atacama

## Impacto en empleo

### Impacto en Empleo

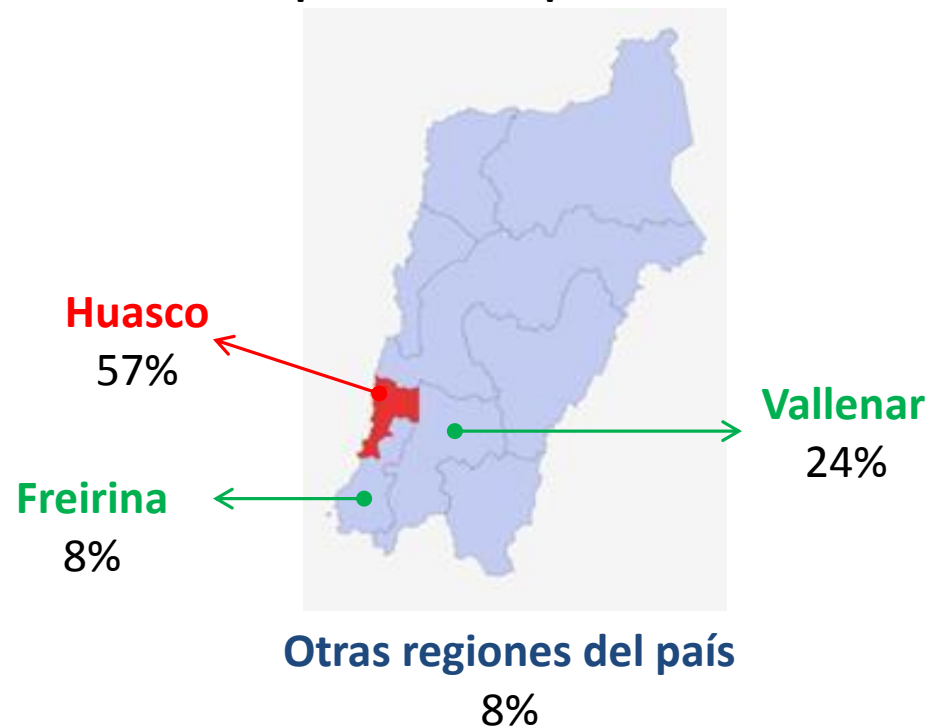
Directo 533 personas

Indirecto 1.154 personas

**Total 1.687 personas**

**Impacto directo  
6,8% empleo  
comuna  
0,37% empleo  
región**

### Empleo directo por comuna



Nota: Distribución por comuna elaborada sobre la base de información de empleos (contratos y subcontratos) proporcionada por las empresas.

# Puchuncaví, Valparaíso

## Impacto en valor agregado

Producción de las Unidades de Generación a Carbón	
Unidades	4
Capacidad instalada neta (MW)	805
Generación 2017 (GWH)	5.424
% Generación SEN	7,3%

Impacto en Valor Agregado	
Directo	167.621 MM\$
Indirecto	64.070 MM\$
<b>Total</b>	<b>231.692 MM\$</b>

**2,24% del PIB regional**  
1,6% impacto directo

# Puchuncaví, Valparaíso

## Impacto en empleo

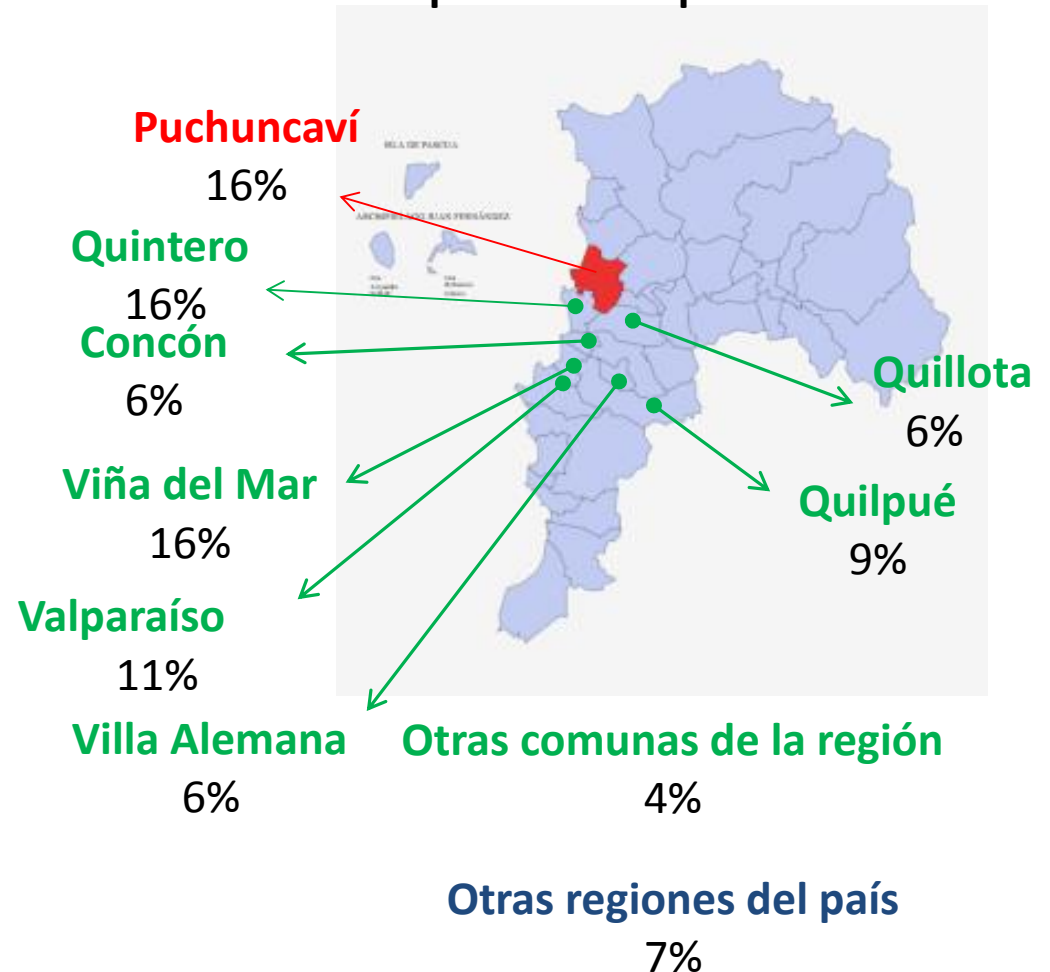
### Impacto en Empleo

Directo	808 personas
Indirecto	1.750 personas

**Total** 2.558 personas

**Impacto directo**  
1,6% empleo  
comuna  
0,12% empleo  
región

### Empleo directo por comuna



Nota: Distribución por comuna elaborada sobre la base de información (contratos y subcontratos) proporcionada por las empresas.

# Coronel, Biobío

## Impacto en valor agregado

Producción de las Unidades de Generación a Carbón	
Unidades	3
Capacidad instalada neta (MW)	787
Generación 2017 (GWH)	5.214
% Generación SEN	7,0%

Impacto en Valor Agregado	
Directo	161.134 MM\$
Indirecto	61.591 MM\$
<b>Total</b>	<b>222.725 MM\$</b>

**1,45% del PIB regional**  
**1,09% impacto directo**



# Coronel, Biobío

## Impacto en empleo

Impacto en Empleo	
Directo	777 personas
Indirecto	1.682 personas
<b>Total</b>	<b>2.459 personas</b>

**Impacto directo**  
**0,28% empleo comuna**  
**0,09% empleo región**



Nota: Sólo considera información de contratos. Para el 91% de los subcontratos no existe información de la comuna de residencia, pero se informa que están en la región.

# Iquique, Tarapacá

## Impacto en valor agregado

### Producción de las Unidades de Generación a Carbón

Unidades (N°)	1
Capacidad instalada neta (MW)	149
Generación 2017 (GWH)	513
% Generación SEN	0,7%

**0,53% del PIB  
regional**  
0,38% impacto  
directo

# Iquique, Tarapacá

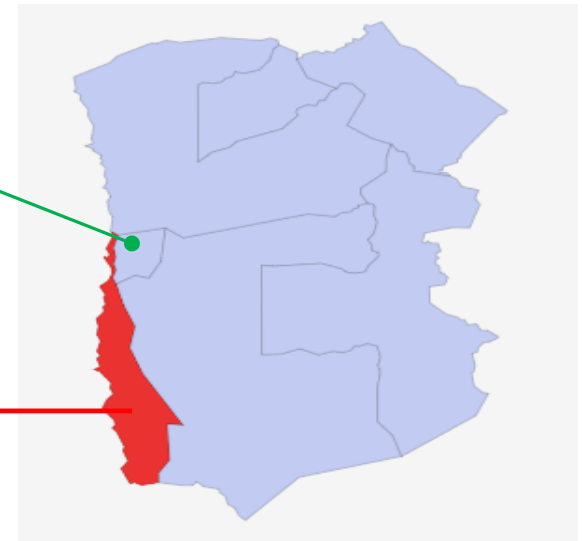
## Impacto en empleo

**Impacto directo**  
**0,07% empleo**  
**comuna**  
**0,05% empleo**  
**región**

### Empleo directo por comuna

**Alto Hospicio**  
(6%)

**Iquique**  
(86%)



**Otras regiones del país**  
(8%)

Nota: Sólo considera información de contratos. Para el 92% de los subcontratos no existe información de la comuna de residencia, pero se informa que están en la región.

# Comparativo

	Iquique	Mejillones	Tocopilla	Huasco	Puchuncaví	Coronel
<b>Impacto total en PIB regional %</b>	0,53%	2,64%	1,01%	3,89%	2,24%	1,45%
<b>Empleo directo</b>	76	1.533	589	533	808	777
<b>Distribución local (contratos y subcontratos)*</b>						
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%	72,4%
Otras regiones del país	8,0%	9,7%	1,9%	8,5%	7,0%	11,7%
<b>% Empleo directo comuna**</b>	<b>0,1%</b>	<b>3,8%</b>	<b>4,4%</b>	<b>6,8%</b>	<b>1,6%</b>	<b>0,3%</b>
<b>% Empleo directo región</b>	<b>0,05%</b>	<b>0,5%</b>	<b>0,2%</b>	<b>0,4%</b>	<b>0,1%</b>	<b>0,1%</b>
<b>Empleo indirecto</b>	<b>165</b>	<b>3.319</b>	<b>1.275</b>	<b>1.154</b>	<b>1.750</b>	<b>1.682</b>

\*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.

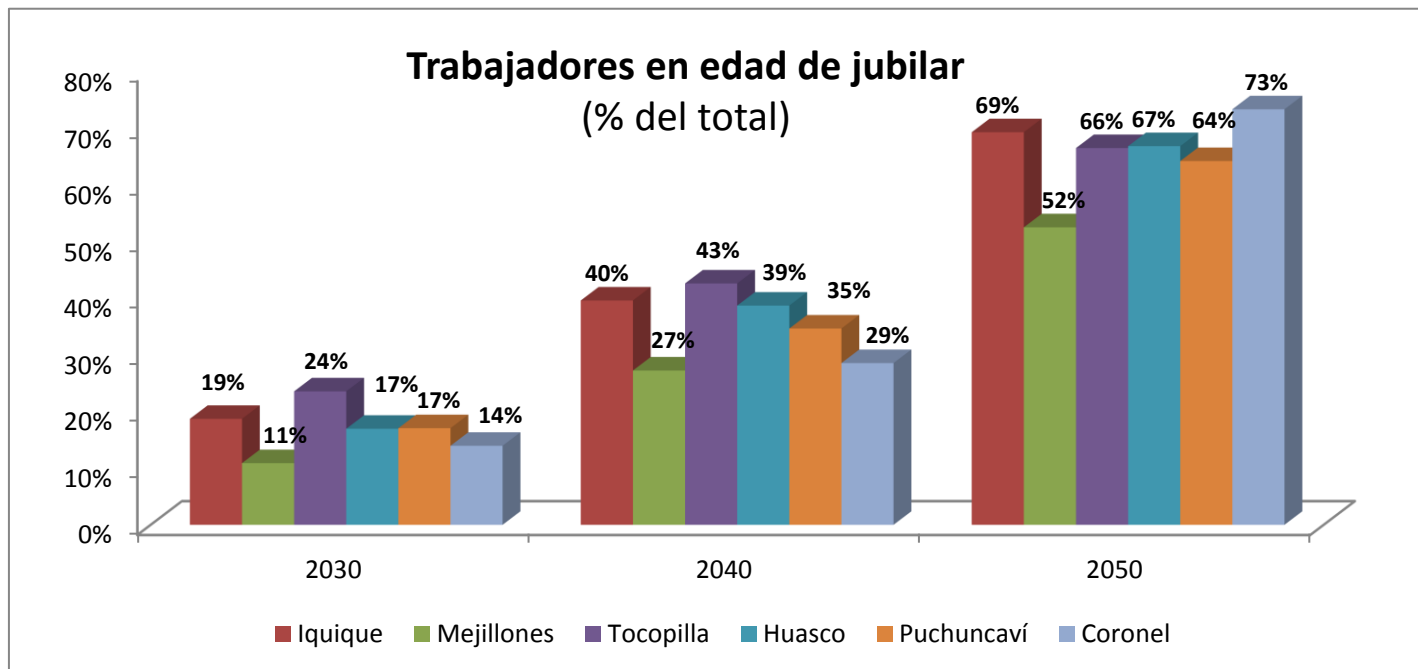
# Conclusiones

## (preliminares)

- La realidad socioeconómica de cada comuna (y región) es distinta, por lo que las estrategias de reconversión del empleo deben ser diseñadas en forma específica.
- En Iquique, es probable que sean suficientes los programas de asistencia directa a los trabajadores que laboran en la central.
- En Tocopilla, Mejillones y Huasco, este tipo de asistencia directa debe ser complementada con Programas de Desarrollo Comunal o Regional que generen nuevas fuentes de empleo.
- Puchuncaví y Coronel, si bien están insertas en regiones con mayor diversificación productiva, las tasas de desocupación y las carencias de protección social hacen necesario evaluar una intervención que combine ambos tipos de programas.

# Conclusiones (preliminares)

- Los Programa de Desarrollo Comunal o Regional, son una oportunidad para reconvertir las economías locales hacia una economía verde o más sostenible.
- Desde el punto de vista del empleo, la edad de jubilación puede ser un factor relevante a considerar al definir un cronograma de cierre.



# Agradecimientos

Adrien Vogt-Schilb, economista cambio climático del BID en Washington  
Kuishuang Feng, Profesor Asociado especialista de análisis insumo-producto en la universidad de Maryland

Equipo de la División Prospectiva y Análisis de Impacto Regulatorio del  
Ministerio de Energía

Empresas propietarias de centrales generadoras a carbón:  
AES GENER, COLBUN, ENEL y ENGIE

# Anexos



# Oferta y utilización de Carbón (Datos MIP 2015)

Oferta de carbón (MMM\$)	
Producción bruta nacional	52
Importaciones	521
<b>Oferta Total</b>	<b>573</b>

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
<b>482</b>	<b>4</b>	<b>98</b>	<b>584</b>	<b>-29</b>	<b>18</b>	<b>573</b>

- **15,5%** de la producción a carbón nacional es utilizada como insumo por las generadoras (8 mil MM\$ 2015)