

UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS
ESCUELA DE INGENIERÍA COMERCIAL



**“EVALUACIÓN ECONÓMICA DE MEGAPROYECTOS
HIDROELÉCTRICOS EN LA REGIÓN DE AYSÉN: ANÁLISIS DE
LOS CASOS HIDROAYSÉN Y CENTRAL CUERVO”**

**MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN CIENCIAS EN
LA ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS Y AL TÍTULO DE INGENIERO
COMERCIAL**

PROFESOR GUÍA: SR. SERGIO CALVO URZÚA

ALUMNOS: SRA. ALEJANDRA BARTSCH C.

SR. DAVID RETAMAL E.

VIÑA DELMAR 2013.

A Dios, por estar conmigo en cada momento, en especial en los más difíciles, por colocar en mi camino a aquellas personas que han sido un pilar fundamental en este viaje.

A mis hijos, a quienes les quité gran parte del tiempo que les pertenece a mi lado.

A mi Padre, que con su ejemplo me enseñó que los logros son buenos cuando se acompañan de esfuerzo y honestidad.

Alejandra Bartsch.

Les agradezco a todas las personas que me ayudaron a realizar este trabajo. A mi esposa e hijas, por comprender por el tiempo que no pude estar con ellas. A la memoria de mi madre, que siempre me instó a superarme cada día más.

David Retamal E.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Agradecimientos	02
Abreviaturas	06
Resumen	07
Abstract	08
Introducción	09
CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO	
1.1. Técnicas de evaluación económica	15
1.2. Técnicas de evaluación social	17
1.3. Indicadores ambientales en evaluaciones económicas	18
1.4. El método de valoración del informe Brundtland.	22
1.4.1 Indicadores socio-económicos según el Informe Brundtland.	25
2. Objetivos	27
2.1. Objetivos general	27
2.2. Objetivos específicos	27
3. Metodología	27
3.1. Diseño de Investigación	29
3.2. Categorías de análisis	30
3.3. Plan de análisis de los datos	31

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE LOS MEGAPROYECTOS HIDROAYSÉN Y CENTRAL CUERVO

2.1. Macrolocalización	33
2.2. Proyectos hidroeléctricos en la región de Aysén	33
2.3. Ficha Proyectos	38
2.4. La demanda energética a nivel país	40
2.5. Antecedentes legales	43

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Proyecto Hidroaysén	47
3.1.1. Factores ambientales	48
3.1.2. Factores sociales	54
3.2. Proyecto Central Cuervo	56
3.2.1. Factores ambientales	56
3.2.2. Factores sociales	58
3.3. Discusión de los resultados	59
3.3.1. Sobre la dependencia energética	60
3.3.2. Desarrollo sustentable y crecimiento económico	66

CONCLUSIÓN	70
------------	----

BIBLIOGRAFÍA	73
--------------	----

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Costos de generación de la energía hidroeléctrica en comparación con otras fuentes de energía.	36
Tabla 2: Antecedentes Proyecto Hidroaysén.	38
Tabla 3: Antecedentes Proyecto Central Cuervo.	39

ABREVIATURAS

Cfr.: Confróntese con

COREMAS: Comisión Especial Investigadora de Resoluciones sobre Proyectos Energéticos de la Cámara Baja.

D.S: Decreto Supremo.

ERNC: Energías renovables no convencionales

Ha: Hectárea

IBÍDEM: Lo mismo que la cita anterior

ICSARA: Informe consolidado de solicitud de aclaraciones, rectificaciones y/o ampliaciones al estudio de impacto ambiental.

MIMA: Medio ambiente acuático

MW: Megavatios (megavatios).

PAS: Permisos ambientales sectoriales

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el desarrollo

SEIA: Servicio de evaluación de impacto ambiental.

UICN: Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza

RESUMEN

El presente trabajo para optar al título de Ingeniero Comercial tiene por objetivo la realización de una evaluación económica como consecuencia de la construcción y ejecución de megaproyectos hidroeléctricos para determinar escenarios probables en el desarrollo regional con la eventual puesta en marcha de las iniciativas energéticas en la Región de Aysén.

La metodología del análisis de la evaluación se basó en los indicadores de valorización económica que entrega la Agenda 21 incorporada en el Informe Brundtland basado en el enfoque de Desarrollo Sustentable para iniciativas comerciales de impacto ambiental, la cual, compatibiliza las externalidades ambientales y sociales.

El estudio de casos toma los antecedentes y referencias de los proyectos Hidroaysén y Central Cuervo, ambos ubicados en la XI Región.

Se concluye que la ejecución de los casos estudiados incrementaría la oferta energética a nivel país y generaría un aumento de demanda laboral por mano de obra durante el proceso de construcción, es decir, habría una mejora en la dimensión económica en el mediano y corto plazo. Sin embargo, podría generar un irreversible impacto en la dimensión turismo a largo plazo y daños inestimables pecuniariamente en la geografía local y a las comunidades que habitan las zonas que serían inundadas con las represas.

ABSTRACT

The present work to obtain the title of Commercial Engineering aims to carry out an economic evaluation as a result of the construction and execution of mega hydropower projects to determine likely scenarios in regional development with the eventual implementation of energy initiatives in the area.

The methodology of the analysis of the assessment was based on indicators of economic recovery that delivers built-in Agenda 21 based Brundtland Report on Sustainable Development approach to environmental impact business initiatives , which, reconciles environmental and social externalities .

The case study takes the background and references of projects Hidroaysén Central and Southern Energy Group Crow both located in the Aysen, Region XI.

We conclude that the project implementation would increase the energy supply at home and generate increased labor demand for labor during the construction process is, would an improvement in the economic dimension in the medium and short term. However, it could generate an irreversible impact on long-term tourism dimension and inestimable damage monetary damages in local geography and communities living in the areas that would be flooded with the dams.

INTRODUCCIÓN

Es de público conocimiento que uno de los principales problemas en la Industria Hidroeléctrica actual, son las tensiones generadas entre grupos empresariales y comunidades como consecuencia del impacto cultural, ambiental y social que resulta de la ejecución de proyectos, toda vez que su operatividad conlleva evidentes impactos medioambientales. Sin embargo, se reconoce en la energía hidráulica, es decir, “Aquella que se obtiene de flujos superficiales de agua¹”, es una de la más eficaz para la satisfacción de las necesidades energéticas actuales y futuras. De ahí, que sea actualmente aquella que privilegia la capacidad instalada para generación de energía², pero sin embargo, la principal fuente de abastecimiento para el país³.

No obstante, la evidente alteración geográfica que conllevaría la construcción de la infraestructura necesaria para su obtención, cuando se trata de Grandes Centrales Hidroeléctricas como la que analiza este estudio, hace que sea cada vez más difícil desarrollar este tipo de proyecto por las resistencias en las comunidades de los territorios donde se emplaza.

¹ Roldán Vilorio (2010) “Fuentes de energía”: Madrid, España. Ed. Paraninfo, p. 8-10.

² La Ley 20.257 de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) publicada en el Diario Oficial el 1 de abril de 2008, privilegia la matriz energética de origen hidráulico, por ello, establece que los grandes generadores (con potencia instalada por sobre los 200MW) deberán incorporar a lo menos un 5% de energía renovable no convencional a la energía que comercializan. Este porcentaje irá subiendo gradualmente hasta alcanzar el 10% el año 2024. En consecuencia, las Grandes Centrales Hidroeléctricas, aún son las predominantes en el sector.

³ Chile cuenta con recursos hídricos abundantes propicios para la generación eléctrica. De hecho, de los 12.326 MW de potencia instalada en Chile, alrededor del 40 por ciento corresponde a generación hidráulica, los cuáles en más del 95% de los casos son explotados mediante las Grandes Centrales Hidroeléctricas extraído 15 de mayo desde <http://www.apemec.cl/es/publicaciones-e-info/informacion/pchs-en-chile.html>

En el caso de la región de Aysén, la discusión sobre la factibilidad técnica y social de la construcción de mega centrales hidroeléctricas con cierto impacto en la dimensión social y geográfica de la zona, se ha trasladado con fuerza a la opinión pública con motivo de la posibilidad cierta de la puesta en marcha de dichos proyectos, quienes han evidenciado un público rechazo a este tipo de iniciativas comerciales, poniendo en jaque los beneficios sociales, frente a una posible mejora económica para la región. Así, se informaba en un medio local durante un referéndum ciudadano en el 2013.

“La opción que ampliamente se impuso en los resultados finales fue la que considera que las mega centrales son negativas para la región de Aysén con un 87,2%, contra un 11,5% que consideró positivo los Megaproyectos hidroeléctricos que Hidroaysén y Energía Austral pretenden instalar en la región⁴”.

Desde la opinión ciudadana se ha promovido el argumento que la puesta en marcha de megaproyectos tiene efectos económicos y ambientales invaluablemente pecuniariamente, además de violar normas de orden constitucional, así como demás tipos de Convenciones vigente en Chile⁵.

⁴ Consulta ciudadana: 87,2% rechaza mega proyectos hidroeléctricos en la región (Edición 13, junio 2013) disponible en: <http://www.surnoticias.cl/?p=552> (recuperado 7 de agosto de 2013)

⁵ Durante el año 2010 los recurrentes contra Hidroaysén alegaron en juicio que la Convención para la Protección de la Flora, Fauna y Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América, en adelante “Convención de Washington” que rige en Chile desde 1967, dispone que *“los límites de dichos parques no pueden ser alterados ni enajenada parte alguna de ellos sino por acción de la autoridad legislativa competente; y en este caso, permitir la ocupación de una parte del parque y autorizar como compensación aumentar la superficie de éste por medio de una Resolución como la impugnada, y no a través de una ley, implica una vulneración de la normativa citada”* extraído de Lecciones de las sentencias de Central Castilla e HidroAysén para los futuros proyectos de generación y transmisión de electricidad y para la Estrategia Nacional de Energía. Chile, ARCHIVO PHILIPPI - N° 32328 v 1 en <http://www.philippi.cl/wp-content/uploads/2010/11/Newsletter>.

Por otro lado, están quienes sostienen que debe fomentarse este tipo de iniciativas por cuanto, se trata de la fuente de energía más económica⁶, ya sea en el nivel de producción, como en el costo final del usuario.

Frente a ello, las evaluaciones económicas son tan disímiles entre sí que no encuentran un punto de equilibrio entre quienes consideran la protección ambiental o cultural (inclusive identitaria) como objeto de la evaluación pecuniaria, tal y cual se hace con la ganancia estimada por concepto de producción de energía hidroeléctrica. Así, existen a la fecha un sinnúmero de métodos de valorización económica para analizar el impacto probable de la actividad de un proyecto de impacto ambiental. Como fácil explicación, se entiende por estudios económicos y sociales:

“La evaluación económica busca identificar el aporte de un proyecto al bienestar social nacional. Es decir, la evaluación pretende medir la contribución del proyecto al desarrollo y cumplimiento de múltiples objetivos socioeconómicos nacionales: el crecimiento del PIB, la generación de empleo, el ahorro de divisas, mejoramiento de la salud y educación⁷”.

Otra definición sostiene: “La evaluación económica de proyectos de inversión es un proceso sistemático que permite identificar, medir y valorar los costos y beneficios relevantes asociados a una decisión de inversión, para emitir un juicio objetivo sobre la conveniencia de su ejecución desde distintos puntos de vista: económico, privado o social⁸”.

⁶ Los costos típicos de la generación de energía a través de combustibles convencionales están en el rango de 3-4 centavos de dólar por KW-h. De ahí, que comparativamente, la generación hidroeléctrica es la que tiene menores costos de generación por KW-h. En: <http://www.apemec.cl/es/publicaciones-e-info/informacion/ventajas-de-las-pchs.html>

⁷ <http://www.reddolac.org/profiles/blogs/la-evaluacion-economica-y>

⁸ ROSA AGUILERA VIDAL, FERNANDO SEPÚLVEDA PALACIOS (La evaluación de proyectos de inversión para la toma de decisiones: Concepción: ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN No64, Junio 2005. P.93.

En consecuencia hoy, se ha impulsado una discusión respecto de los alcances reales de la ejecución de un proyecto para generar energía, donde se contraponen las visiones conservacionistas, economicistas y sociales, como opuestas o incompatibles a la luz de lo que cada una considera como relevante.

Frente a ello, este estudio, busca generar un análisis sobre los impactos de la ejecución de proyectos hidroeléctricos en la Región de Aysén, a partir del estudio de dos proyectos que contemplan la construcción de Centrales hidroeléctricas con impacto, para ello se realizó un estudio descriptivo, cualitativo cuyas fuentes de información son estudios económicos y sociales sobre los alcances de megaproyectos en la región. Todo cuanto, se resolverá en base a las recomendaciones del Informe.

Para explicar el campo de estudio, cabe señalar que Hidroaysén es, según, informa la página web del proyecto:

“La construcción y operación de cinco centrales hidroeléctricas, dos en el río Baker y tres en el río Pascua, ubicadas en la XI Región de Chile. Con una superficie total de 5.910 hectáreas, que equivale al 0.05% de la Región de Aysén, el complejo hidroeléctrico aportará 2.750 MW al Sistema Interconectado Central (SIC), con una capacidad de generación media anual de 18.430 GWh, contribuyendo a la independencia energética de Chile al utilizar un recurso limpio, renovable y chileno, como es el agua⁹”.

Puede señalarse que se trata de una de las obras de ingeniería de mayor envergadura para el país desarrollada por dos de los principales grupos de la

⁹ <http://www.hidroaysen.cl/>

industria eléctrica¹⁰. Sin embargo, la oposición ciudadana al proyecto, tiene como principal efecto las constantes paralizaciones para ejecutar el proyecto.

Por su parte, Energía Austral, es el nombre del grupo económico encargado de poner en marcha el proyecto de hidroeléctricas, Central Cuervo, de una estimación de 640 MW en Aysén, el cual ha sufrido una serie de contratiempos en su proyección por falta de cumplimientos de normas ambientales.

Ambos proyectos, esgrimen una serie de antecedentes para fundamentar su viabilidad futura. De ahí, que este trabajo tiene como alcance principal hacer una revisión inicial de la discusión teórica y técnica para exponer los efectos económicos, tomando como base los indicadores que entrega la Agenda 21 del Informe Brundtland sobre desarrollo sustentable y su aplicación en proyectos de desarrollo que tienen alcances ambientales.

A partir de lo anterior, la justificación teórica, se entiende por cuanto, con ello, se espera aportar al debate académico y así servir de referente para nuevos y futuros trabajos que profundicen en esta perspectiva teórica.

Finalmente, la relevancia metodológica, se entenderá por cuanto, se considerará aplicar un diseño metodológico acorde a criterios de rigor científico para tesis de pregrado.

¹⁰ Los accionistas de esta sociedad son dos de los más importantes generadores eléctricos del país, Endesa Chile y Colbún S.A., con una participación del 51% y 49% de las acciones, respectivamente.

Para el cumplimiento de los fines investigativos, se realizó un trabajo en tres capítulos: la primera parte entrega los referentes teóricos relacionados con las técnicas de valuación económica y social utilizadas para desarrollar estudios de carácter ambiental.

El segundo capítulo entrega los antecedentes del caso, la identificación de las industrias, así como objetivos y diseño metodológico para la recogida y procesamiento de información.

El capítulo tercero, entrega los resultados expuestos y como parte de la discusión teórica en base a estudios que miden el impacto económico y social de las iniciativas hidroeléctricas en la región.

Finalmente, se discuten los resultados y se exponen las conclusiones de este trabajo.

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

La valorización económica de un proyecto hidroeléctrico aún no goza de un criterio uniforme puesto que, como se sabe, los criterios economicistas varían según la perspectiva o la disciplina que se trate. En consecuencia conocer y analizar las metodologías de la evaluación económica y social, es sin lugar a dudas, uno de los paradigmas más importantes en la ingeniería comercial.

1.1. Técnicas de valorización económica

Dentro de las propuestas para evaluar las dimensiones económicas y sociales en proyectos están:

Análisis del costo beneficio: Según señalan los profesores Raúl Castro y Karen Mokate, con la evaluación económica y social de proyectos se pretende que, antes de ser implementado, todo proyecto de inversión sea analizado desde estas perspectivas. Para lograr una óptima asignación de los recursos (todo recurso tiene diversos usos alternativos) se deben evaluar los beneficios (ventajas) y costos (desventajas) de los proyectos, y así estudiar su viabilidad en términos del bienestar económico que produzcan.

El análisis Costo/Beneficio involucra los siguientes 7 pasos:

1. Llevar a cabo una lluvia de ideas o reunir datos provenientes de factores importantes relacionados con cada una de sus decisiones.
2. Elaborar dos listas, la primera con los requerimientos para implantar el proyecto y la segunda con los beneficios que traerá el nuevo sistema
3. Antes de redactar la lista es necesario tener presente que los costos son tangibles, es decir, se pueden medir en alguna unidad económica, mientras que los beneficios pueden ser tangibles y no tangibles, es decir pueden darse en forma objetiva o subjetiva.
4. Determinar los costos relacionados con cada factor. Algunos costos como la mano de obra, serán exactos mientras que otros deberán ser estimados.
5. Sumar los costos totales para cada decisión propuesta.
6. Determinar los beneficios en alguna unidad económica para cada decisión.
7. Poner las cifras de los costos y beneficios totales en una forma de relación donde los beneficios son el numerador y los costos son el denominador.

Enfoque financiero o privado: Tradicionalmente, se emplea en primera instancia el enfoque privado, para luego complementar el mismo con la

evaluación económica y social. El análisis de proyectos desde el punto de vista financiero, implica la cuantificación de ingresos y egresos con base en las sumas de dinero que el inversionista entrega, percibe o deja de percibir. Por tanto, se trata básicamente de un análisis de carácter microeconómico, en el que se emplean precios de mercado para valorar las entradas y salidas de recursos. En el contexto de la evaluación privada o financiera, la valoración de las diferentes partidas consideran el valor comercial, ya sea de materias primas, insumos o productos¹¹.

Junto con la perspectiva anterior, la evaluación social agrega otros indicadores que permiten en el caso de este trabajo, reflexionar respecto de cuánto se deberá incorporar en el análisis que se expondrá en los resultados. De ahí, que en lo sucesivo, habrá que explicar algunas perspectivas respecto de la evaluación social de proyectos.

1.2. Técnicas de evaluación social

La evaluación social de proyectos persigue medir la contribución de los proyectos al crecimiento económico del país, es decir, puede resolverse mediante herramientas cualitativas o cuantitativas o bien mixtas. Según la Cepal, su utilidad se mide para “Identificar y valorar los costos y los

¹¹<http://evaluaciondeproyectosapuntes.blogspot.com/2011/08/los-enfoques-de-la-evaluacion-de.html> (Consultado 7 de agosto de 2013)

beneficios de un proyecto o programa para compararlos y decidir la conveniencia de su ejecución¹²”.

Tanto la evaluación social como la privada usan criterios similares para estudiar la viabilidad en un proyecto, aunque difieren en la valoración de las variables determinantes de los costos y beneficios que se le asocien. A este respecto, la evaluación privada trabaja con el criterio de precios de mercado, mientras que la evaluación social lo hace con precio teórico o social. Estos últimos, con el objeto de medir el efecto de implementar un proyecto sobre la comunidad, estos deben tener en cuenta los efectos indirectos o externalidades que los proyectos generan sobre el bienestar de la comunidad, como por ejemplo, la redistribución de los ingresos.

1.3. Indicadores ambientales en evaluaciones económicas

En el caso de análisis, los alcances se aproximan a la sistematización y análisis de las dimensiones sociales y económicas de megaproyectos hidroeléctricos, por tanto, se trata de casos donde existe un elemento medioambiental que deberá considerarse dentro de las dimensiones sociales y económicas inclusive.

¹² http://www.eclac.cl/ilpes/noticias/paginas/0/35060/Evaluacion_Social_VA.pdf (Consultado 7 de agosto de 2013)

En la opinión especializada, Fontaine, señala que cuando existen situaciones en conflicto, como el caso de los megaproyectos, la protección medioambiental, es aún más pertinente en el análisis de un proyecto:

“La evaluación resulta más interesante cuando hay objetivos en conflicto como por ejemplo, minimizar el costo y el tiempo de construcción de una represa, o bien minimizar el costo y maximizar la seguridad de la misma y es absolutamente necesaria cuando se presentan opciones para la solución de un mismo problema, o para alcanzar los objetivos deseados¹³”.

En el caso de la construcción de los megaproyectos, a menudo se presentan deficiencias de información sobre las causas-efectos de variables del sistema natural que no depende de los economistas, y sin las cuales tampoco es posible cuantificar daños en unidades monetarias.

Sobre el particular, se han desarrollado algunas metodologías que permiten estimar valores sacrificados a compensar cuando algún agente económico es afectado, y han contribuido a generar información clave para la toma de decisiones, en particular en un contexto donde el valor de los fondos a asignar a algún proyecto es el único lenguaje comprensible para quien tiene que optimizar el uso de esos fondos.

Una metodología que entrega información adicional para quien tenga que tomar la decisión de emprender un proyecto de desarrollo determinado, la constituye la Evaluación de impacto Ambiental del proyecto, que consiste

¹³ Fontaine E. (2009) “Evaluación social de proyectos”. Chile, Ed. Alfa-omega,(12ª. Ed.) p. 19.

en la identificación, análisis y valoración de los efectos del proyecto sobre su entorno, natural y social, aunque no necesariamente éstos están expresados en unidades monetarias.

La consideración e incorporación de la dimensión ambiental en el proceso de toma de decisiones de inversión afecta negativamente la tasa de crecimiento económico tradicional.

Específicamente en el país, la dimensión ambiental, se tensiona con la iniciativa económica al alero de lo prescrito en la Constitución de 1980 que asegura a todas las personas en el Artículo 19 Numeral 8 “El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza. La ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medio ambiente”.

Con la Constitución chilena se inscribe en los textos que reconocen la tutela del Medio Ambiente como un derecho fundamental de la persona humana.

Se trata de la primera vez que se instala este derecho en el medio jurídico chileno. El antecedente más próximo que podría mencionarse es la Constitución de 1925 que en el artículo n° 16 inciso segundo introducido en el año 1971 que señalaba: “Es deber del Estado velar por la salud pública y el bienestar higiénico del país, deberá destinarse cada año una cantidad de dinero suficiente para mantener un servicio nacional de salubridad.” Sin

embargo su fin inmediato era la consagración del derecho a la seguridad social.

Posteriormente, el memorándum de la Comisión de Estudios de la Nueva Constitución, señaló que uno de los principios en que se debía fundar la Nueva Constitución era: “El derecho a la vida de los ciudadanos, para lo cual sería necesario evitar la contaminación del medioambiente, estableciendo las normas que conduzcan a su fin” Lo señalado sería materializado finalmente en la Acta de Constitucional n° 3 de 1976 que estableció por una parte, el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación y por otro el deber correlativo al Estado de velar porque ello no fuera vulnerado¹⁴.

Como señala el profesor Alcalá: “Los convenios y tratados internacionales suscritos por Chile en materia medio ambiental son desarrollo directo del artículo 19 N° 8 de la Carta Fundamental. Por ello el Estado chileno no puede tolerar actividades en su territorio con incidencia externa desfavorable al medio ambiente, debiendo considerar el impacto extraterritorial de sus normas ambientales. El Estado asume así gradual y coordinadamente con el resto de los Estados y sus pueblos una conducta y

¹⁴ BERMÚDEZ SOTO Jorge: “El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación”: *Rev. Derecho UCV*, 2000, Chile- Valparaíso, p. 9.

unas acciones destinadas a preservar el medio ambiente en el marco internacional¹⁵".

Cabe agregar, que el derecho a disfrutar de un medio ambiente libre de contaminación tiene una dimensión de derecho prestacional , ya que exige al Estado y sus órganos desarrollar acciones tendientes a prevenir la contaminación o a descontaminar o a exigir determinadas acciones u omisiones de particulares destinadas a posibilitar la vida de las personas en un medio ambiente adecuado, como lo exige el inciso primero, segunda oración: "Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza".

Como se dijera en párrafos anteriores, el resguardo de este derecho y todos los cuerpos legales que establecen el SEIA (Sistema de evaluación de impacto ambiental), se desprenden de dos normas esencialmente, las cuáles se revisan y ordenan para introducir en el marco legal que subyace al tema de estudio.

1.4 El método de valoración del informe Brundtland

Es de público conocimiento que la acción del ser humano sobre el medio ambiente genera perjuicios que afectan a los particulares, así como a la sociedad en su conjunto¹⁶. Bajo esta premisa inicial la puesta en marcha de proyectos de generación hidroeléctrica, generan sendas discusiones entre

¹⁵ NOGUEIRA ALCALA, Humberto. Revista Jurídica Justicia Ambiental: Revista De Derecho Ambiental De La Fiscalía Del Medio Ambiente (FIMA). *Estudios constitucionales*, 2009, vol.7, n.2, p. 470.

¹⁶ HERVÉ Dominique "Derecho ambiental y políticas públicas":

quienes observan la conservación medioambiental un valor pecuniario, bajo el enfoque de desarrollo sustentable (o sostenible). Esta visión, se materializó en el informe de Brundtland, establecido en la Cumbre de Río de Janeiro en 1992, la noción de sustentabilidad y/o de desarrollo sustentable ha sido adoptado y adaptado, por tal cantidad y variedad de autores, intérpretes y promotores que hoy en día el término se percibe como una propuesta banal y confusa o al menos multifacético.

La idea de desarrollo sostenible fue planteada primero por la Unión Internacional sobre la Conservación de la Naturaleza (UICN), en 1980. Sin embargo, no es sino hasta 1987 cuando comienza a hablarse de manera sistemática del concepto de "Desarrollo Sustentable", instalado a partir del Informe "Brundtland" realizado por la Comisión Mundial sobre Ambiente y Desarrollo. En dicha ocasión se definió como:

"Aquel que satisface las necesidades de las generaciones presentes, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades", ello ha dado origen a través de los años a varias interpretaciones, de mayor o menor amplitud, que fueron incorporándole las distintas dimensiones que componen el bienestar de las personas, tales como la sustentabilidad ecológica, económica, social, política, cultural, entre otras¹⁷.

Así, comienza a discutirse como solucionar las cuestiones más trascendentes e impostergables que aquejan al mundo, como son la pobreza (con todo lo que ello significa en materia de salud, educación, seguridad y justicia) y el deterioro ambiental. Tan loables objetivos han

¹⁷ Barkin, ob cit. p. 5.

generado que desde variados ámbitos y sectores se proclame al desarrollo sustentable como la única salida para que la humanidad y el planeta no sigan precipitándose hacia procesos de degradación irreversibles.

No obstante las múltiples definiciones existentes de desarrollo sustentable, lo que importa es exponer ciertos principios básicos que envuelve este concepto:

- a) Crecimiento económico
- b) Protección del Medio Ambiente
- c) Equidad Social

La importancia de cada uno de estos principios, dentro de una política que promueve el desarrollo sustentable, dependerá de las características particulares de cada país y sector en que se desea implementar. Por ejemplo, aquellos países con ingresos per cápita altos tienen una definición de desarrollo sustentable radicalmente distinta a aquellos países con ingresos bajos. Además, es importante recalcar que el concepto de desarrollo sustentable no es estático, por el contrario, es dinámico y debe ir evolucionando de acuerdo a las condiciones cambiantes del escenario donde se pretende implementar.

En el caso chileno es una orientación estratégica fundamental que tiene alcance de política de Estado. Es así, que en lo que se refiere a protección ambiental, en 1994 se promulgó la Ley de Bases Generales del Medio

Ambiente, y otras regulaciones específicas para controlar la contaminación en diversos componentes ambientales.

De todo lo dicho, la política medio ambiental del estado de Chile se inspira en el concepto de desarrollo sustentable, que busca conjugar el crecimiento económico con la protección del medio ambiente, este concepto se define como: “el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras¹⁸”.

1.4.1 Indicadores socio-económicos según el Informe *Brundtland*.

Bajo el nuevo paradigma que problematiza en torno a los desafíos de crecer compatibilizando la perspectiva de crecimiento económico traducido en mayores plazas de trabajos y producción local, con otros elementos que proveen ingresos para la región como el turismo en estrecha relación con la conservación del paisaje natural o los beneficios sociales, como mejorar la infraestructura de servicios básicos. Tales premisas, fueron recogidas el año 1992 durante la Cumbre de la Tierra (Rio de Janeiro), pero en 1995 se aprobó y promovió el Programa de Acción para el Desarrollo Sustentable (Agenda 21) como una respuesta que trata de hacer operativo el reto de mantener los actuales recursos y garantizar que estén disponibles para generaciones futuras. Entendiendo la palabra capital tanto en términos de su

¹⁸ CONAMA (1998) Una política medioambiental para Chile extraído 9 de mayo de http://www.sinia.cl/1292/articles-26000_pdf_politica.pdf

valor de existencia como de la calidad de los recursos naturales y de los servicios derivados de estos.

La Agenda 21, se puede considerar como “el primer plan de acción con un elevado nivel de consenso internacional para promover el desarrollo sustentable¹⁹”. En esta iniciativa se reconoció que el desarrollo sustentable era una visión utópica y que lo importante no era llegar a un estado final, sino transitar hacia el cumplimiento de tres grandes directrices, ecológica, económica y social.

Ecológica. Los ecosistemas no deben ser degradados al punto de perder su integridad, su capacidad de regeneración natural ni sus principales funciones ecológicas como el control hidrológico, biogeoquímico, la regulación climática, la prevención de la erosión, contaminación, el mantenimiento de la biodiversidad y su hábitat.

Económica. Debe existir rentabilidad de los proyectos, auxiliada por el know-how de la factibilidad tecnológica, la que debe proporcionar los ingresos suficientes para garantizar la continuidad en el manejo sostenible de los recursos. Los beneficios y costos deben distribuirse equitativamente entre los distintos grupos participantes, por tanto, se deberá de respetar la identidad y valores culturales de los participantes. En la Agenda 21 se reconoce que la sustentabilidad es una visión dinámica y no única, por lo que puede cambiar dependiendo de los contextos ambientales, culturales, económicos y

¹⁹ Elementos para Evaluar el Impacto Económico, Social y Ambiental del Turismo de Naturaleza en México.

sociales. Se acepta que no existe una sola vía para alcanzarla, por tanto es adaptativa y de aprendizaje.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivos Generales.

Describir los alcances económicos y sociales probables con la puesta en marcha de los megaproyectos hidroeléctricos en la XI Región de Aysén.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar los efectos económicos que produce la construcción de represas, en los sectores productivos de mayor relevancia de la Región de Aysén.
- Determinar los efectos sociales que produce la construcción de represas en los sectores productivos: comunidades locales, conservación medioambiental.

3. Metodología

El diseño metodológico correspondió con una investigación descriptiva y propositiva con enfoque cualitativo de acuerdo con un estudio de caso,

Se define como un estudio descriptivo, toda vez que el objetivo fue tratar de mantener la neutralidad y objetividad en la investigación, es decir, extraer las características principales identificables con un escenario

hipotético de funcionamiento de empresas hidroeléctricas en la región de Aysén. Consecuentemente con lo dicho, la investigación no busca intervenir en la muestra, ni en el objeto de estudio, pero sí lograr un nivel de profundidad en el análisis.

Por otra parte, sería un estudio propositivo por cuanto se generan como resultados concretos, que se vacían en una sistematización de informaciones.

De acuerdo con la delimitación del estudio, se trata de un estudio de caso, por cuanto, el análisis, se aboca a un caso particularísimo con la finalidad de obtener información y profundizar para alcanzar un análisis lo más exhaustivo posible. El caso de estudio son los proyectos hidroeléctricos propuestos por dos grupos económicos en particular. “Los estudios de casos son descripciones y análisis intensivos de unidades simples o sistemas delimitados²⁰”. Desde allí, se desprenden además, algunas delimitaciones para entender el estudio.

- a) Los alcances son sólo respecto de la región de Aysén, pues están planteados en torno a dichos procesos exclusivamente.

- b) La posibilidad de dificultad en el acceso a ciertos documentos e informes, sin embargo, ello forma parte del proceso de búsqueda en

²⁰CANEDO IBARRA S (2009) “Contribuciones al estudio del aprendizaje de las ciencias experimentales en la educación infantil: cambio conceptual y construcción de modelos científicos precursores”. Barcelona, tesis de grado, p.108.

terreno de materiales, por tanto, se ejecutará con la mayor providencia, manteniendo las comunicaciones necesarias con quienes provean de datos útiles para el procesamiento de información.

- c) La actualidad del tema, tiene como resultados que gran parte de los estudios estén en publicaciones páginas web, igualmente, esto se solucionará teniendo en cuenta los criterios de rigor científico descritos en manuales de metodología de investigación.

Aún lo dicho, se cree que el trabajo servirá para sistematizar información que pueden servir de fuente referencial para nuevos estudios que permitan reflexionar desde la perspectiva de la ingeniería, el cómo identificar los alcances de propuestas de desarrollo.

3.1. Diseño investigación

Por otra parte, de acuerdo con Delgado y Gutiérrez y el tipo de estudio propuesto, se siguió un diseño estratégico, esto es, un diseño abierto que permite ir elaborando el plan de trabajo de acuerdo con las necesidades de la investigación²¹, los pasos se definen de la siguiente manera;

²¹Delgado Juan Manuel; Gutiérrez Juan. Métodos Y Técnicas Cualitativas De Investigación Madrid; Síntesis, 1994, p. 89.

1. Delimitar el fenómeno a estudiar: en esta área, se buscó delimitar la investigación al tipo de Centrales Hidroeléctricas que se quería analizar (su impacto esperado).
2. Realizar los registros de la información recopilada, así se puede comenzar a realizar el análisis de la información.

El universo está conformado por la industria hidroeléctrica de la región de Aysén, mientras que la muestra estuvo delimitada a los siguientes proyectos, (Anexo 1).

- a. Proyecto Hidroaysén: Grupo Endesa-Colbún
- b. Proyecto Central Cuervo: Grupo Energía Austral.

3.2. Categorías de análisis

Categoría Dimensión económica: Elementos que definen el potencial desarrollo económico que conllevaría la ejecución del proyecto Hidroaysén, tomando en consideración el entorno físico, social y cultural donde se pretende emplazar un proyecto y que encuentra sinergia en la orientación del informe Brundtland.

Subcategorías.

Factores sociales: Elementos con incidencia en la economía regional que,

forman parte de la dimensión social de la población, como el empleo, el potencial de desarrollo productivo local, entre otros.

Factores ambientales: Dimensión que aporta el enfoque de desarrollo sustentable que considera la conservación del recurso ambiental como relevante, ya sea mediante su no explotación o bien, con formas alternativas de explotación.

3.3. Plan de análisis de los datos

Para llevar a cabo esta investigación se procedió a concretarla en el siguiente orden, el que se describe de la siguiente forma:

1) Selección y delimitación del tema: Tiene como propósito aclarar el ámbito que contempló la investigación. Debe incluir, además, los objetivos que se esperan lograr con la investigación y la justificación²².

2) Acopio de información o de fuentes de información: Una vez definido el tema a estudiar y determinando los aspectos de éste, se contemplaron los estudios relevantes para el área:

- a) Estudios sobre proyecto hidroeléctricos.
- b) Informes y evaluaciones económicas y sociales que sirvieron como antecedentes.

²²Rodríguez, G., Gill, J. Y García, E. (1996). Metodología de la Investigación cualitativa. Archidona: Ediciones Aljibe, p. 116.

c) Sitios web.

3) Análisis de los datos y organización de la tesis: Se interpretarán el tema de análisis para su comprensión y explicación de la naturaleza del tema: sus causas, consecuencias, sus implicaciones y su funcionamiento en la región.

4) Redacción del informe de la investigación: Esta fase corresponderá a los hitos posteriores y corresponderá a la fase en que se resolverán los objetivos investigativos.

CAPÍTULO II: ESTUDIO DE LOS MEGAPROYECTOS HIDROAYSÉN Y CENTRAL CUERVO

El presente capítulo entrega los antecedentes empíricos y, actualizados que permiten entender los aspectos prácticos a considerar en la evaluación económica; tales como ubicación, territorio posiblemente intervenido, alteración sociocultural esperada, entre otros elementos.

2.1. Macrolocalización.

La unidad de estudio corresponde a la Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo, la cual tiene una superficie de 108.494 km² representando el 14.3% de la superficie del país.

La población total regional es de 91.492 habitantes, equivalente al 0.6% de la población nacional y su densidad alcanza a 0.8 hab/km². El crecimiento de la población en el período intercensal es de 13,7%.

A su turno, la población rural es de 17.885 personas, representando el 19,5% del total regional. La región está dividida administrativamente en 4 provincias y 10 comunas. La capital de la región es Coihaique, (Anexo 2, datos sociodemograficos de la región de Aysén).

2.2. Proyectos hidroeléctricos en la región de Aysén.

Una central hidroeléctrica es considerada renovable no convencional en caso de que su potencia sea menor a 20 MW, denominada como

pequeña hidráulica. Esta forma de generar energía es clasificada en la literatura técnica en 2 tipos: mini hidráulica y micro hidráulica, sin embargo no existe un criterio homologado para su clasificación. Para efectos de este documento, se entenderá como mini o pequeñas centrales hidráulicas aquellas que están conectadas a la red eléctrica con potencia menor a 20 MW, y como micro centrales, a aquellos equipos que proveen energía en potencias menores a 300 KW y en sistemas aislados de la red eléctrica, según la definición de la IEA (Agencia internacional de energía).

Actualmente, en Chile las centrales hidroeléctricas, catalogadas como medio de generación renovable no convencional, representan alrededor del 1,2% del total instalado en Chile [CER, 2011], con 177,7 MW de aporte al Sistema Interconectado Central (SIC); 14,9 MW al Sistema Interconectado del Norte Grande; y 20,4 MW al Sistema Eléctrico de Aysén. Según la Asociación de Pequeñas y Medianas Centrales Hidroeléctricas (Apemec), en Chile al año 2009 se han catastrado más de 170 proyectos, los que sumados, superan los 3.000 MW de potencia instalada.

El potencial teórico de Chile para pequeñas centrales de pasada es superior a los 20.000 MW, mientras que el potencial técnico es cercano a los 4.000 MW

Las principales normativas de carácter general que aplican al proyecto corresponden a la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente; el DS N° 95/01 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la

República, que fija el texto refundido del Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (RSEIA); el Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122/81 del Ministerio de Justicia, que establece el Código de Aguas; y el Decreto con Fuerza de Ley N° 4/07 que fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley General de Servicios Eléctricos y el DS N° 327/97, Reglamento de la Ley General de Servicios Eléctricos.

Específicamente, los proyectos que se presentan darán cumplimiento, en lo que corresponde, a lo establecido en diversas leyes, reglamentos y normas ambientales de calidad y emisión que le resultan aplicables, tanto en la fase de construcción como de operación. Estas regulaciones están asociadas a aire, ruido, agua, residuos líquidos, residuos sólidos, obras hidráulicas, flora y fauna, patrimonio cultural, sustancias peligrosas, electricidad y combustibles, vialidad y transportes, extracción de áridos e ingreso al país de embalajes.

Respecto de los Permisos Ambientales Sectoriales (PAS), establecidos en el DS N° 95/01, Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, el proyecto requiere la obtención de los permisos que a continuación se señalan y cuyos requisitos técnicos y formales exigidos para su cumplimiento, se presentan en la sección respectiva del EIA.

- a) PAS del Artículo 76: Permiso para hacer excavaciones de carácter tipo arqueológico, antropológico, paleontológico o antropearqueológico.

- b) PAS del Artículo 91: Autorización sistema de tratamiento de aguas servidas.
- c) PAS del Artículo 93: Permiso para la instalación del lugar destinado de la disposición final de basuras y desperdicios.
- d) PAS del Artículo 95: Permiso para realizar pesca de investigación.
- e) PAS del Artículo 99: Caza o captura de los ejemplares de animales de las especies protegidas.
- f) PAS del Artículo 101: Construcción de obras a que se refiere el artículo 294 del Código de Aguas.
- g) PAS del Artículo 102: Permiso para la corta o explotación de bosque nativo, en cualquier tipo de terrenos, o plantaciones ubicadas en terrenos de aptitud preferentemente forestal.

Tabla 1: Costos de generación de la energía hidroeléctrica en comparación con otras fuentes de energía.

Costos de Generación (US cents/Kw-hora)	
Grandes Centrales Hidroeléctricas	3 - 4
Pequeñas Centrales Hidroeléctricas	4 - 7
Eólica On-shore	5 - 8
Eólica Off-shore	8 - 12

Biomasa	5 - 12
Geotérmica	4 - 7
Solar fotovoltaica	20 - 80*
Solar térmica	12 - 18**

Fuente: REN 21.

*Costos típicos entre 20-40centavos por Kw-h corresponden a latitudes bajas con radiación solar de 2500 Kw/h/m2/año, 30-50 centavos/Kw-h para 1500 Kw-h/m2/año (típico del sur de Europa), y 50-80 centavos para 1000 Kw-h/m2/año (latitudes superiores).

**Costos para plantas colectoras; los costos caen al incrementarse el tamaño de planta.

Del análisis de estos datos se desprende que la producción hidroeléctrica de pasada es la que tiene menores costos por KW/h generado, incluso en comparación con una hidroeléctrica tradicional. Además, es posible construir PCH. (Pequeñas centrales hidráulicas) en localidades aisladas, donde no es posible llegar con líneas de transmisión, permitiendo que las zonas rurales también sean beneficiadas. Por esta razón, la construcción de PCH es una tendencia que aumenta cada día en el mundo. En Alemania, por ejemplo, en 2002 existían 2 mil PCH y en 2005 la cantidad aumentó a 5 mil. En Estados Unidos, en tanto, la energía Hidráulica representa 96% de la ERNC del país.

2.3. Ficha de los proyectos

La ejecución del proyecto Hidroaysén levantaría 3.800 torres de hasta 80 metros de altura por unos 1.900 km de terrenos con actividad sísmica y volcánica, pasando por al menos seis reservas y parques nacionales y ocho sectores indígenas, e inundaría parte del Parque Nacional Laguna San Rafael, reserva de biodiversidad de las Naciones Unidas. Legalmente, socavaría el Convenio 169 de protección indígena, la Convención de Washington y el tratado de cuencas comunes Chile-Argentina, que respectivamente exigen consultas a los pueblos originarios, prohíben la transgresión de áreas protegidas y exigen consenso entre los países vecinos antes del proceso nacional de evaluación de proyectos.

Tabla 2: Antecedentes Proyecto Hidroaysén.

Nombre del Proyecto	Proyecto Hidroeléctrico Aysén
Tipo de proyecto	Represas y embalses
Grupo controlador	Centrales Hidroeléctricas de Aysén S.A.
Inversión y SIC	Se estima la inversión cercana a los US\$ 3.200 millones, el Proyecto Hidroaysén aportará 2.750 MW al Sistema Interconectado

	Central (SIC), que se extiende entre la Tercera y Décima Región del país, donde vive más del 90% de los chilenos.
Proyección de la demanda laboral	El Proyecto Hidroaysén requerirá de un promedio mensual de 2.260 trabajadores durante el periodo de construcción estimado en 11,5 años, llegando a un máximo de hasta 5.000 trabajadores.
Estado Actual	Proyecto paralizado a la espera de la reunión del comité de ministros de la región de Aysén.

Tabla 3: Antecedentes Proyecto Central Cuervo

Nombre del Proyecto	Proyecto Central Hidroeléctrica Cuervo
Tipo de proyecto	Represas-Embalse
Grupo Controlador.	Energía Austral SpA. (Sociedad por Acciones).
Monto de inversión	733 Millones de Dólares ²³ .

²³ FICHA DEL PROYECTO CENTRAL CUERVO extraído 10 septiembre de https://www.e-seia.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=3965519

Estado	Aprobado por la autoridad administrativa según resolución exenta n° 180 de calificación ambiental de fecha 16 de septiembre de 2013.
--------	--

Fuente: elaboración propia

2.4. La demanda energética a nivel país.

El sector energético chileno, comprende todas las actividades de estudio, exploración, explotación, generación, transporte, almacenamiento, distribución, importación y exportación, y cualquiera otra actividad que concierna a la electricidad, carbón, gas, petróleo y derivados, energía nuclear, geotérmica y solar, y demás fuentes energéticas²⁴. El modelo institucional público que rige, regula y fiscaliza el sector energético chileno fue generado en el año 1978, produciéndose algunas modificaciones en la década de los 80. El mismo coloca como órgano regulador a la Comisión Nacional de Energía (CNE), la cual depende directamente de la Presidencia de la República²⁵.

²⁴ PIÑA CARLOS (2010) “Regulación y funcionamiento del sector energético en Chile”: Capítulo 1, p.4, extraído de: http://www.ariae.org/download/sistemas_energeticos/chile.pdf

²⁵ Los objetivos estratégicos de la CNE son los siguientes: 1. Elaborar un marco regulatorio eficiente que permita lograr un abastecimiento energético continuo y estable para el país (electricidad, hidrocarburos sólidos, líquidos y gaseosos, energías renovables). 2. Promover y facilitar la inversión nacional y extranjera, de modo de suplir las crecientes necesidades energéticas del país. 3. Favorecer la competencia en los mercados, tanto entre empresas como entre las diversas fuentes de energía. 4. Promover la equidad y el desarrollo social, apoyando los proyectos de suministro energético con alta rentabilidad social (electrificación rural). 5. Posicionar a Chile en los procesos de integración y globalización de políticas energéticas, a través de los diversos Foros y Organismos Internacionales del sector. 6. Proteger el medio ambiente, asegurando que los proyectos energéticos no contaminen ni degraden el entorno.

Este último, fue creado bajo el amparo del Decreto Ley N° 2.224 el 25 de mayo de 1978, y su funcionamiento interno se rige de acuerdo al Estatuto Administrativo. Este marco regulatorio separa la función fiscalizadora la cual queda a cargo de la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC). La SEC, fue creada por Ley N ° 18.410 de 1985. A su vez, existen normas sectoriales que rigen el funcionamiento específico del sector eléctrico, de hidrocarburos, medio ambiente y energías renovables, (Anexo3, Organigrama de la institucionalidad Chilena en el sector eléctrico).

Participan de la industria eléctrica nacional un total de: 40 empresas generadoras, 10 empresas transmisoras y 31 empresas distribuidoras, que en conjunto suministran una demanda agregada nacional que en el 2008 alcanzó los 53.127,4 Gw-h.

Las empresas distribuidoras tienen la obligación de dar servicio dentro de sus respectivas zonas de concesión, así como de respetar las tarifas máximas fijadas por la Autoridad para la venta de electricidad a sus clientes de bajo consumo. Las empresas generadoras y transmisoras, por su parte, tienen la obligación de coordinar la operación de sus centrales y líneas de transmisión que funcionan interconectadas entre sí, con el fin de preservar la seguridad del sistema y garantizar la operación a mínimo costo²⁶.

Los Centros de Despacho Económico de Carga (CDEC) son organismos sin personalidad jurídica, integrados por las principales empresas

²⁶ Piña. Ob cit. p.5.

generadoras de cada sistema eléctrico, que regulan el funcionamiento coordinado de las centrales generadoras y líneas de transmisión que funcionan interconectadas en el correspondiente sistema eléctrico. El CDEC es el encargado de planificar la operación óptima del sistema y de valorar económicamente las transferencias de energía que se producen entre todos los generadores.

Las empresas que participan en generación se pueden agrupar básicamente en tres grupos económicos: grupo Endesa, AES Gener y Tractebel (Colbún). Una situación similar ocurre en el sector distribución, en el cual los grupos económicos más relevantes son Enersis (ligado al grupo Endesa), la Norteamericana PP&L, Sempra-PSEG y el grupo ligado a las familias Del Real, Claro, Hornauer y Pérez. En la transmisión existen en el SIC empresas con giro exclusivo de empresas transmisoras, siendo la más importante Transelec, ligada a la Canadiense Hydro-Quebec, mientras que en los otros sistemas interconectados las mismas empresas generadoras, o los grandes clientes, son propietarias del sistema de transmisión²⁷.

Actualmente, Chile cuenta a Abril del 2010 con 15,94 Gw de capacidad bruta instalada, distribuida en cuatro sistemas eléctricos independientes:

- a) Sistema interconectado del Norte Grande (SNG)
- b) Sistema interconectado central (SIC)

²⁷ Fuente: www.gemines.cl/Productos/SectorElectrico.asp

- c) Sistema eléctrico de Aysén.
- d) Sistema eléctrico de Magallanes

Los dos primeros son sistemas eléctricos mayores y agrupan cerca del 99% de la capacidad instalada en Chile. Los sistemas eléctricos de Aysén y Magallanes, en cambio, son muy menores y cuentan con varios subsistemas no interconectados entre sí, cuya existencia se explica por el aislamiento geográfico, lo que hace muy costoso integrarlos al Sistema Interconectado Central.

A nivel nacional existe un predominio del gas natural como tecnología predominante en cuanto a capacidad instalada (aunque muchas de estas centrales se encuentran funcionando con combustibles alternativos), seguido por embalses hidroeléctricos y termoeléctricas a carbón.

2.5. Antecedentes legales: El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación

Es de público conocimiento que la acción del ser humano sobre el medio ambiente genera perjuicios que afectan a los particulares, así como a la sociedad en su conjunto²⁸. Bajo tal premisa, el derecho moderno, ha elevado la protección ambiental a un bien jurídico tutelado por el ordenamiento jurídico internacional²⁹ y nacional. En el caso chileno, la norma que prescribe

²⁸ HERVÉ Dominique "Derecho ambiental y políticas públicas":

²⁹En cuanto a la preocupación de la comunidad internacional y del Estado de Chile como parte de la misma, a partir de la década de 1950, con la celebración del Convenio de

el derecho a vivir en un medioambiente libre de contaminación está contenida en el art. 19 n° 8 de la Carta Política.

La protección y prevención de este derecho, está entregada a un subsistema de procedimientos y acciones cuyo objeto es anteponerse a la ocurrencia del daño ambiental³⁰ que pudiese ocasionarse al ecosistema. Entre los que se encuentran; la educación e investigación. Asimismo, se consagran instrumentos, comúnmente denominados “de gestión ambiental”, tales como; Normas de Calidad Ambiental, Normas de Emisión, Planes de descontaminación, la Participación Ciudadana y el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental. Todos, comprendidos en las leyes que regulan este ámbito del derecho, la ley es 19.300 sobre Bases del Medioambiente.

El sistema de evaluación de impacto ambiental, se encuentra regulada en la Ley N° 19.300 y por el Decreto N° 30 del año 1997 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Además de las modificaciones introducidas por la Ley 20.047 de 2010.

Londres de 1954, para la Prevención de la Contaminación del Mar por Hidrocarburos y, con mayor fuerza, con posterioridad a la Declaración adoptada en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Humano celebrada en Estocolmo del día 5 al 16 de junio de 1972, aquélla se ha visto reflejada en un impresionante *corpus* de Declaraciones, Resoluciones, Tratados multi y bilaterales, etc., en el cual aparece como una idea-fuerza constante la necesidad de sancionar penalmente y con independencia del régimen administrativo, las graves infracciones a la regulación ambiental de cada país, idea que se recoge en el Principio 11 de la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo, Río de Janeiro, 3 al 14 de junio de 1992, donde se insiste en la necesidad de que "los Estados deberán promulgar leyes eficaces sobre el medio ambiente", que reflejen "el contexto ambiental y de desarrollo al que se aplican".

³⁰Que define el artículo 2° letra e) de la Ley 19.300 Artículo 2° letra “e) Daño Ambiental: toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes”

Como se sabe, el derecho medioambiental es una rama relativamente nueva, surgida en la década de los 70, a propósito del convencimiento de la comunidad internacional, que los recursos son limitados, así como que la acción del hombre provoca daños muchas veces irreparables.

Este nuevo paradigma, tuvo su principal hito con la celebración de la Cumbre por el Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible, celebrada en Río de Janeiro en 1992, en la que se pretendió reafirmar lo establecido en la Declaración sobre el Medio Humano, aprobada en Estocolmo en 1972. En la Declaración de Río –fruto de ese encuentro- se hace mención a la EIA en su principio 17, señalando: “Deberá emprenderse una evaluación del impacto ambiental, en calidad de instrumento nacional, respecto de cualquier actividad propuesta que probablemente haya de producir un impacto negativo considerable en el medio ambiente y que esté sujeta a la decisión de una autoridad nacional competente”.

Luego de esta Cumbre se genera un llamado de atención para los países latinoamericanos que no se habían contagiado con la tendencia de incluir en su ordenamiento jurídico la EIA como herramienta de gestión ambiental. En el caso chileno, no sólo fue uno de los últimos países de la región en crear su propia EIA, sino que también en crear una norma que regulara el medio ambiente de forma sistémica.

No obstante lo dicho, a partir de la década de los 70, Chile contaba con políticas sectoriales en materia medioambiental. Sin embargo, no se

trataba de una política medioambiental concreta³¹, hasta la entrada en vigor de la Constitución desde 1980 que proclamara el derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación en el Art. 19 Numeral 8³².

En los noventa, se expandió el tema medioambiental con la dictación de las normas específicas y la institucionalización de la Comisión Nacional del Medio Ambiente en 1994.

La ley medioambiental más importante fue sancionada en 1994, la llamada 'Ley de Bases Generales del Medioambiente N° 19.300', aún vigente con varias reformas parciales. Se trata de la norma más importante en la materia que rige en el territorio nacional, modificada en alguna de sus partes por la Ley 20.147 de 2010.

³¹Cfr. LUCAS GARÍN Andrea "Chile y el medio ambiente: notas en los ámbitos internos e internacional" Revista del Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile. Año XXXVIII Julio – Septiembre 2005, N° 150, pág. 75-88

³² "Este derecho es posible incluirlo en los derechos de 'tercera generación', clasificación tiene que ver con el momento histórico en que aparecieron, con su contenido y con los sujetos titulares de los derechos (esto último como característica general). También en cuanto a su fundamento, tienen en cuenta principios de solidaridad y de fraternidad. Una concepción generacional de los derechos humanos implica que el catálogo de derechos humanos no es una obra cerrada y acabada". Op. Cit., LUCAS GARÍN, Andrea. "EL DERECHO A VIVIR EN UN MEDIO AMBIENTE LIBRE DE CONTAMINACIÓN: su recepción en la Constitución Chilena reformada" XXXVI JORNADAS CHILENAS DE DERECHO PUBLICO, 2006, Facultad de Derecho, Universidad de Chile, p. 7.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y SU DISCUSIÓN.

En este capítulo se resuelven las categorías de análisis aplicadas a los dos casos de análisis en base a los informes recientemente documentados que tratan sobre el estado de desarrollo de ambos proyectos.

3.1. Proyecto Hidroaysén

La ejecución del conjunto de centrales hidroeléctricas agrupadas bajo el nombre HidroAysén sería significativo. Económicamente, crearía trabajo en la región, mayoritariamente durante su fase de construcción, y proveería 2.750 MW al crecientemente demandante Sistema Interconectado Central (SIC).

En términos ecológicos y paisajísticos, levantaría 3.800 torres de hasta 80 metros de altura por unos 1.900 km de terrenos con actividad sísmica y volcánica, pasando por al menos seis reservas y parques nacionales y ocho sectores indígenas, e inundaría parte del Parque Nacional Laguna San Rafael, reserva de biodiversidad de las Naciones Unidas. Legalmente, socavaría el Convenio 169 de protección indígena, la Convención de Washington y el tratado de cuencas comunes Chile-Argentina, que respectivamente exigen consultas a los pueblos originarios, prohíben la transgresión de áreas protegidas y exigen consenso entre los países vecinos antes del proceso nacional de evaluación de proyectos. En cuanto a competencia, fortalecería la participación de los dos socios de

HidroAysén, Endesa (51%) y Colbún (49%), en un mercado en el que cuatro quintos de la capacidad está en manos de cuatro conglomerados.

Sin embargo, deben considerarse los factores ambientales, culturales y sociales que construyen esta propuesta de evaluación económica.

3.1.1. Factores Ambientales

El impacto más evidente de las represas de Hidroaysén es el área que ocupan, tanto con la inundación como con las obras anexas y líneas de transmisión, estos supuestos conflictos, fueron descritos por la Comisión Especial Investigadora de Resoluciones COREMAS sobre Proyectos Energéticos de la Cámara Baja.

a) El área de inundación ocuparía 59,1Km cuadrados, lo que inundaría la mitad de la extensión del río Pascua y más de un cuarto de la extensión del río Baker.

b) El resto de las faenas ocuparían un total de 28,12 Km cuadrados, (7 yacimientos de áridos, 2 puertos, franjas de tala, rellenos sanitarios, caminos y campamentos).

Las represas producen dos efectos de los cuales se derivan muchos otros impactos: cortar la continuidad del río y regular su caudal.

a) Discontinuidad: La represa constituye una barrera que impide la continuación del ecosistema y produce cambios químicos y físicos en el agua. El efecto de tapón y la consecuente disminución de la velocidad del

agua permiten el depósito de sedimentos, por ello a las aguas luego de pasar por represas se las llama “aguas hambrientas” dado que esta menor carga de sedimentos hará que erosionen con más fuerza río abajo. Así también habrá cambios en la calidad de sus aguas como disminución del oxígeno disuelto o de la materia orgánica y liberación de mercurio producto de la descomposición orgánica.

Puede comentarse que los impactos del efecto barrera de las represas de Hidroaysén no fueron adecuadamente evaluados ni mitigados, ni tampoco los efectos que produciría en la calidad de las aguas, ni la erosión y cambios en el lecho del río o la posible afectación en el fiordo. Se podrá hacer seguimiento en cada caso, pero una vez producidos los efectos, muchos de los cuales se desconocen, estos no podrán ser corregidos.

Sólo a modo de ejemplo de impactos no evaluados y de la arbitrariedad de los Servicios Públicos:

Erosión y depósito de sedimentos: Durante la evaluación se le solicitó reiteradamente al Titular evaluar el gasto sólido del fondo y el gasto sólido en suspensión, y junto con ello los posibles cambios que ocurrirían en la morfología del río. El Titular reiteradamente se negó a realizar la evaluación y argumentó que ésta no podía ser realizada dada la magnitud de los caudales.

Mercurio: Uno de los efectos que pueden producir las represas de Hidroaysén es la liberación de mercurio producto de la descomposición de la

materia orgánica que quedaría en el fondo. Al respecto la Gobernación Marítima de Aysén fue reiterativa y tajante al señalar las carencias de información relevante tanto en el EIA como en la Adenda1. En forma sorpresiva, sin que el Titular hubiese aportado información nueva, respecto a la Adenda 2 se declaró conforme. Sin embargo esta decisión aparece como arbitraria puesto que los argumentos técnicos esgrimidos previamente eran de gran solidez y el Titular no entregó información nueva que permitiera dar por zanjada la consulta³³.

Regulación del caudal: Las represas de Hidroaysén, dada la magnitud de los ríos, se llenarían rápidamente, lo que les permitiría juntar agua durante parte del día y turbinar en los horarios de mayor demanda. Esto implica que los caudales aguas abajo de la represa podrían variar hasta en un 400% su volumen en un solo día (cuatro órdenes de magnitud). Esta fluctuación diaria

³³En su pronunciamiento respecto a la Adenda 1, señalaba: “En resumen, y respecto a la aseveración realizada por el titular, basadas en un modelamiento general bidimensional de las condiciones hidrodinámicas del proceso de represamiento, y que a partir de dicho modelo general ha establecido que no estarían dadas las condiciones para afectar la biodisponibilidad de mercurio en el sistema, es opinión de este evaluador, que existe información bibliográfica científica, lo suficientemente robusta como para cuestionar dicha aseveración... Del punto anterior, se desprende que la evaluación del impacto asociado con la presencia de mercurio en el área de influencia ha sido insuficiente e inadecuadamente evaluado, y no permite dimensionar la magnitud del impacto derivado de la operación del proyecto sobre el área de influencia de éste. Aún más, derivado de las observaciones detectadas, se desprende que el titular no ha considerado dentro del programa de seguimiento ambiental para la operación del proyecto, componentes de calidad del agua, flora y fauna marina y dulceacuícola, ni la incorporación del fenómeno de bioacumulación dentro del plan de seguimiento humano, dada las potenciales repercusiones que este fenómeno posee sobre el consumo local de pescado. De la misma manera, debido a la carencia de una línea base adecuada y de modelos adecuados de evaluación de los efectos de este aspecto del proyecto, que contradicen los valores registrados por el mismo titular, se estima que estos no han sido incorporados dentro del plan de medidas de mitigación, reparación, compensación y prevención de riesgos.” Pp. 9. (Informe Coremas)

es aleatoria, por cuanto el río subiría y bajaría en un día lo mismo que fluctúa entre invierno y verano en un año³⁴.

Evaluación de las Sinergias: La sinergia que varios impactos actuando en forma simultánea pueden ocasionar no fue adecuadamente evaluada, al respecto hubo numerosas observaciones. A modo de ejemplo el efecto de la fluctuación diaria de caudales y los cambios en la calidad del agua producto de la barrera que constituyen las represas, pueden producir en conjunto cambios drásticos en las condiciones basales de los ecosistemas acuáticos, lo que puede llevar a la completa extinción de algunas especies que habitan el río, así como dejarlo inutilizable para la navegación o el turismo. DGA refiriéndose al EIA: *“El análisis crítico desarrollado por el titular respecto de la metodología de evaluación de impactos adoptada para el presente EIA, presenta deficiencias significativas en cuanto a que ésta no permite evaluar*

³⁴El efecto de las fluctuaciones diarias es posible de mitigar cambiando la regla de operación de las centrales, lo cual fue solicitado por la DGA siendo denegado por Hidroaysén, finalmente la DGA en su pronunciamiento final no lo exige directamente pero curiosamente lo condiciona. Este impacto es perfectamente evitable al turbinar caudales naturales del río, sin regularlos agresivamente, pero implicaría turbinar en horarios menos convenientes desde un punto de vista económico. Un río que en la mañana trae 250 m³ y en media hora cambia a 980m³ es peligroso para la navegación, hace imposible el turismo y se convierte en un río completamente distinto para la vida acuática. Cabe recordar que es en especies de agua dulce donde está la mayor tasa de extinciones a nivel mundial y Chile no es la excepción.

DGA en su pronunciamiento sobre la Adenda 3 señala: *“asociada a las reglas de operación propuestas y las **situaciones de riesgo para la vida y salud de la población** asociadas, este servicio considera necesario incluir dentro del estudio de zonificación propuesto, un **diagnostico que establezca los sectores en donde potencialmente exista este riesgo, incluyendo las medidas asociadas que se hagan cargo** de estas eventuales situaciones, a fin de resguardar los usos presentes y futuros asociados a los ríos en cuestión, el diagnóstico deberá analizar con especial cuidado la seguridad de la navegación ante las fluctuaciones bruscas de caudal entre otros.”*

Es decir DGA dice no tener observaciones y sin embargo deja entrever en las condicionantes que no se ha evaluado el riesgo que provocaría a las personas y a la seguridad de la navegación las fluctuaciones de caudal, uno de los impactos más relevantes del proyecto y que tendrá consecuencias tanto en los habitantes como en la vida acuática.

El impacto que las fluctuaciones diarias puedan tener en la vida acuática SERNAPESCA no lo condiciona ni restringe.

la generación de los impactos acumulativos y sinérgicos de manera adecuada.” Consulta N° 1 del ICSARA 2: “...se reitera la solicitud referido a evaluar los impactos acumulativos y sinérgicos que generará la ejecución del proyecto”. Esta exigencia normativa contemplada en el artículo 12 literal g) del Reglamento del SEIA se considera fundamental para evaluar la pertinencia de las medidas presentadas para hacerse cargo de los efectos, características o circunstancias que genera o presenta el proyecto.

Efectos en la Biodiversidad y Áreas Silvestres Protegidas: Se pueden enumerar las siguientes aristas.

La magnitud y frecuencia de las alteraciones de caudales producto de la operación de las represas podrían degradar el hábitat reproductivo de peces, incluyendo a dos especies en peligro de extinción³⁵, Hidroaysén plantea respecto a peces el modelo fuente-sumidero, el cual posee escaso sustento empírico y la aplicación errónea de éste puede dañar la integridad de poblaciones locales de peces. Básicamente, el modelo consiste en poblaciones saludables (fuente), que subsidian mediante migración de individuos, a poblaciones sumidero, que de otro modo no subsistirían

³⁵ *Aplochiton zebra* y *Aplochiton taeniatus*, ésta última especie no ha sido incluida en el EIA, pero se encuentra presente en el estuario del río Baker según datos de SERNAPESCA. Hay muy poco conocimiento de la biología, historia de vida y hábitos reproductivos de *A. zebra* y *A. taeniatus* (especie endémica de Patagonia). Así mismo el EIA tampoco detectó la presencia de *Odontesthes hatchery* y *Percichtys trucha* ni a dos especies de salmón, el “salmón rey o Chinook” *Oncorhynchus tshawytscha*” y el ‘salmón cereza’ *Oncorhynchus maso*. La no detección de poblaciones de especies de peces conspicuas demuestra que las metodologías empleadas en la prospección de ictiofauna no fueron adecuadas. (5° proceso de clasificación de especies de CONAMA; Habit et al. 2006)

(Pulliam 1988). Este es el modelo propuesto, por ejemplo, para *Galaxias platei* presente los lagos de cabecera (fuente) y río Baker (sumidero³⁶).

Hidroaysén se comprometió a implementar un plan de manejo integrado del medio ambiente acuático (MIMA) que incluye la instalación de refugios artificiales, translocación, repoblación, implementación de la Unidad de Reproducción Artificial (estudios para implementar áreas preferenciales para la pesca recreativa y un área de protección de peces nativos en el río Baker).

Áreas Protegidas: Una de las represas estaría ubicada en el Parque Nacional Laguna San Rafael y contempla la inundación de 18 hectáreas del mismo. El proyecto compensaría con 100 hectáreas a anexar al Parque, sin embargo su afectación no está sólo vinculada a la pérdida de área, sino también a la pérdida de paisaje, a la pérdida de la condición de prístinidad que lo identifica y le da un valor intrínseco, así como a la pérdida del río mismo por los cambios que en él ocurrirían producto de los impactos previamente explicados.

Efectos GLOF y riesgo de inundación: SERNAGEOMIN solicitó evaluar el riesgo de rompimiento de las represas producto del vaciamiento conjunto de los lagos glaciares Cachet 2 y Arco (fenómeno llamado GLOF), a lo que HidroAysén reiteradamente se negó, SERNAGEOMIN no tuvo otra

³⁶El modelo fuente-sumidero aplicado a los peces de las cuencas de río Baker y Pascua debe ser interpretado con extrema cautela, pues es un modelo limitado geográficamente a la porción media del río Baker, y con el estado actual del conocimiento, no ha sido demostrado para ninguna de las especies presentes en el área. En ningún caso es generalizable como pretende Hidroaysén.

posibilidad que solicitarlo como condición, sin embargo esto no corresponde, la ley es clara en señalar que el riesgo es parte de la evaluación ambiental.

3.1.2. Factores Sociales

La evaluación del impacto sobre los ciudadanos que serán privados de su propiedad o deberán ser re-localizados finalizó sin que los afectados supiesen a qué lugares, ni en qué condiciones ocurriría. La negociación no cumplió con ningún estándar y concluyó sin avance alguno, sin ningún acuerdo, la negociación de la empresa fue caso a caso, sin permitir una negociación colectiva como grupo humano como recomienda la guía sobre el tema desarrollada por el Banco Mundial y que Hidroaysén se había comprometido a cumplir, con la consiguiente desintegración de las comunidades. Además, es altamente probable que se produzcan efectos sociales producto de la llegada de 2.260 trabajadores promedio a un área de 3.000 habitantes por 11.5 años. Cochrane, con cerca de 3000 habitantes, es el poblado más cercano a las obras de Hidroaysén y el que se verá más afectado por su construcción, no sólo por el efecto directo que las mismas puedan generar si no por la posible atracción de población flotante. A modo de referencia en el mineral El Salvador hay 1700 trabajadores y una población flotante de más de 6000 personas.

Este posible impacto demográfico Hidroaysén simplemente lo negó, en el EIA declaró que el impacto no existiría por tanto no se evaluó ni mitigó. Básicamente la empresa señala que mantendría campamentos con estrictas

reglas de confinamiento, que existirían incentivos suficientes para que los trabajadores no salgan de los campamentos y que una vez terminados los trabajos se irán.

Los servicios públicos solicitaron evaluar la visitación a los centros poblados y la posible llegada de población flotante. Hidroaysén recién en la última Adenda accede a presentar un estudio sobre posible visitación, “Análisis y Modelación de la Dinámica Territorial”. Como resultado de éste estudio se sostiene que sólo 43 personas visitarían mensualmente Cochrane y tan solo 3 personas visitarían mensualmente Coyhaique, esto a pesar de que la zona es aislada y distante como para que los trabajadores puedan volver a sus hogares regularmente y que 2260 trabajadores con al menos 8 días libres al mes, lo que multiplicando ambos factores, da un potencial de 18.000 días libres para potencialmente visitar los poblados cercanos mensualmente.

Por lo demás, estos resultados de la visitación a centros poblados se presentan con un promedio mensual, sin un análisis más exhaustivo que permita evaluar por temporada, lo que podría dar una gran cantidad de visitas concentradas en los meses de verano.

La posible llegada de población flotante, de familias completas que vayan y sigan al trabajador a pesar de los desincentivos, de nuevos comerciantes y problemas sociales derivados de población mayoritariamente masculina y aislada, como alcoholismo y prostitución, nunca fueron

considerados ni evaluados, simplemente se negaron a la solicitud de los servicios públicos.

3.2. Proyecto Central Cuervo

La Central Cuervo contempla la construcción de dos represas de hormigón emplazadas en cada uno de los brazos del río Cuervo, que formarían un embalse que se uniría a los lagos Yulton y Meullín, e inundaría un área de 58,63 Km Cuadrados.

Esta central va unida a otras dos hidroeléctricas proyectadas, que deben entrar a evaluación ambiental próximamente: la central hidroeléctrica Blanco, a sólo 30 kilómetros al sureste de Puerto Aysén y cuya potencia instalada total sería de 375 MW, y finalmente la central Cóndor, de 54 MW.

3.2.1. Factores ambientales

Además de la alteración de los ecosistemas del ciclo hídrico, de los peligros para la flora y fauna y la consecuente modificación del estilo de vida y la actividad productiva local, el problema más grave que presenta la Central Cuervo es su cercanía con la falla geológica Liquiñe-Ofqui, tal como lo certificó Sernageomin en sus informes en el marco de la evaluación ambiental y que fueron ignorados a la hora de la crucial votación. Se trata de una falla activa, una de las más relevantes a nivel nacional.

A inicios del 2007 ingresó a evaluación ambiental el proyecto “Central Hidroeléctrica Río Cuervo”, emplazado en la comuna de Aysén XI Región, el cual consistía en la construcción y operación de una central hidroeléctrica de embalse con una capacidad instalada estimada de 640 MW y una generación de energía media anual sobre 3.900 Gwh. En abril de 2007 este proyecto es rechazado por la Corema de la Región de Aysén por adolecer de información relevante y esencial para efectos de calificar ambientalmente la actividad. En agosto de 2009, Energía Austral ingresa un nuevo EIA al SEIA del Proyecto denominado Central Hidroeléctrica Cuervo. El Proyecto tiene como objetivo la generación de energía eléctrica mediante el aprovechamiento del potencial hidroeléctrico del río Cuervo, para luego suministrar la energía al Sistema Interconectado Central (SIC) de la red nacional de electricidad. Energía Austral cuenta con derechos de aprovechamiento de agua de carácter consuntivo por un total de 139 m³/s.

El Proyecto se desarrollará en cuatro sectores denominados Presa-Embalse, Túnel de Aducción, Generación-Entrega y Bahía Acantilada. Las obras e instalaciones han sido clasificadas de acuerdo a su periodo de operación. Las que operarán solamente durante la construcción de la Central, se clasificaron como obras de carácter temporal, mientras que las que serán utilizadas además durante la fase de operación del Proyecto, corresponde a obras de tipo permanente. Entre las obras de tipo permanente se destacan ambas represas (principal y secundaria), la bocatoma, la obra de entrega del caudal garantizado al Río Cuervo, el túnel de aducción, la

caverna de máquinas, el túnel y la obra de entrega de los caudales de generación. Asimismo, se contará con instalaciones de apoyo permanentes tales como rampas, atracaderos, y caminos de acceso.

Entre las instalaciones temporales, vinculadas a la construcción del Proyecto, se destacan instalaciones de faena, plantas de áridos y hormigón, empréstitos, cantera, escombreras, zonas de acopios de material forestal, zonas de manejo de residuos, campamentos de construcción (en el que se ubican obras como oficinas, bodegas, talleres de mantenimiento, policlínico, helipuerto, plantas para el tratamiento de agua potable y aguas servidas, entre otras). Al igual que en el caso de Hidroaysén, una de las situaciones conflictivas tiene relación con la oposición a la construcción de represas en la región de Aysén.

3.2.2. Factores sociales

Además, surgen otras situaciones conflictivas que son llevadas adelante por grupos locales, como es el caso del Comité Pro Adelanto del Río Tabo y Río Los Palos, quienes sienten que se verán afectados por un aumento en los tiempos de desplazamiento en la ruta X-528, aumento de riesgo de accidentes y el peligro potencial de inundación de la cola del embalse en el valle del mismo nombre, debido a fallas tectónicas. En enero de 2012 el director del SEA de Coyhaique convoca a una sesión para calificar ambientalmente este proyecto. Ante esto los opositores interponen

un recurso de protección en la Corte de Apelaciones de Coyhaique el cual es acogido favorablemente dejando sin efecto la mencionada citación. En mayo de 2012 la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Aysén mediante Res. Ex 187 aprobó de forma unánime la construcción de la central hidroeléctrica Río Cuervo. Días después la Tercera Sala de la Corte Suprema acogió un recurso de protección presentado por organizaciones ecologistas y ciudadanas contra la aprobación del informe de impacto ambiental del proyecto hidroeléctrico Río Cuervo. Según el fallo, hubo un actuar ilegal al aprobar el informe, desconociendo un texto del Sernageomin que recomendaba no aprobar un estudio de suelo, el cual resulta imprescindible para que el proyecto pueda ser sometido a la aprobación o rechazo de la Comisión de Evaluación Ambiental.

3.3 Discusión de resultados.

De conformidad con la perspectiva económica de evaluación del proyecto Brundtland, finalmente, se discuten los siguientes puntos:

1. La dependencia energética de las fuentes de generación hidráulica.
2. Desarrollo sustentable y crecimiento económico.

3.3.1. Sobre la dependencia energética.

La principal argumentación de los grupos económicos tras Hidroaysén y Central Cuervo, así como de las autoridades públicas que se han mostrado públicamente apoyando el proyecto, es la imperiosa necesidad de diversificar la matriz energética a nivel nacional. Lo cual, es respaldado además, con argumentos tales como el incremento de plazas de trabajo estimados por efectos del proceso de construcción de dichas centrales, incluyendo distintas arista como la apertura de fuentes laborales en el subsector turismo, construcción, entre otras. ¿Se justifican entonces los posibles impactos antes detallados por la necesidad de abastecimiento energético?

“Las razones que han argumentado las empresas controladoras de Hidroaysén y Energía Austral para justificar tan faraónicos proyectos, es la imperiosa necesidad de energía que demandaría el crecimiento de la economía chilena y que dichos proyectos serían imprescindibles para tal efecto. Esta afirmación es falsa al saberse que el país tiene en carpeta proyectos de generación que, producto del alto precio que ha capturado el monopolio eléctrico en los procesos de fijación de tarifas, superan con creces la demanda de los próximos 15 años, destacando además que la limitante está más en la transmisión que en la generación³⁷”.

Pues bien, la respuesta es amplia pues varía según la valorización individual de quien se encuentre frente al análisis. Lo cierto es que en Chile, el precio de la energía ha aumentado pronunciadamente en los últimos años y es uno de los más altos de América Latina y el mundo. Una de las causas de este aumento es la dependencia de la matriz en combustibles fósiles,

³⁷HALL, ROMÁN, SÁNCHEZ Y CUEVAS (2009) ¿Se necesitan represas en la Patagonia? Un análisis del futuro energético chileno. Santiago, Chile, CDP (Mayo) Ed. Ocho Libros Eds., p.

como el carbón y el petróleo, que además de ser comparativamente caros, son altamente contaminantes. Otra es la inadecuada regulación del mercado eléctrico, donde, de acuerdo a Central de Despacho de energía, el 80% de la capacidad está en manos de Endesa, Colbún, AES Gener y Suez Energy Andino, y cuya estructura interna se ha mostrado incapaz de controlar aumentos en el precio a consumidores finales. (Los precios se determinan centralmente por el Centro de Despacho Económico de Carga, financiado por las mismas empresas que venden la energía).

En 2011, la empresa de asesoría energética Bloomberg New Energy Finance hizo un estudio comparativo de los “costos nivelados de la energía” de varias fuentes de energía en Chile. El estudio establece que hoy, algunas fuentes de energía renovable no convencionales (ERNC) ya tienen costos nivelados bajos y estima que van a seguir disminuyendo. De acuerdo al informe, las centrales hidroeléctricas pequeñas, geotérmicas y de biomasa, entre otras, todas tienen hoy costos nivelados, incluyendo con transmisión, inferiores a HidroAysén³⁸.

Además, se espera que en 2020 los costos de las ERNC sean significativamente menores, y aún más bajos en 2030. En contraste, las mega-represas se consideran una tecnología madura y no se esperan disminuciones sustanciales en sus costos.

³⁸Original: ‘Tour operators are hoping that a supreme court ruling in favour of the construction of a vast hydroelectric project in the pristine Aysen region will prompt a surge of visitors eager to “see it before it’s gone”. Citado en www.ciperchile.cl

Si bien en Chile el debate público refleja confusión sobre la excepcionalmente aventajada posición en la que el país se encuentra para implementar estas tecnologías, otros tienen más claridad al respecto. El potencial desarrollable hoy de ERNC que ya son competitivas, como la pequeña hidroelectricidad y geotermia, se estima en más de 10.000 MW, casi cuatro veces la capacidad de HidroAysén, suficiente para satisfacer el aumento de la demanda por una o dos décadas, hasta que se materialicen las proyecciones de maduración y costos de las demás ERNC, incluyendo la solar, cuyo potencial es prácticamente ilimitado³⁹.

Frente a ello, no existen proyectos sin impactos y es necesario satisfacer la creciente demanda energética del país. En este orden, la distribución sectorial de la demanda se consume de la siguiente forma: la minería consume 33% de toda la energía eléctrica; los sectores residenciales, comerciales y agrícolas en su conjunto, consumen 31%; el industrial 24% y el resto 12%. La potencia total instalada es de cerca de 18.300 MW y la demanda máxima nacional aproximadamente es de 10.000 MW, en otras palabras, el sistema tiene hoy una sobrecapacidad aproximada de más de 80%. En el largo y corto plazo la situación es la siguiente.

En el largo plazo, la Comisión Nacional de Energía (CNE) estima que en el 2025 la demanda máxima nacional va a rondar en torno a 20.800 MW. No obstante, expertos internacionales muestran que la metodología para estimar el consumo es errónea, pues estiman un crecimiento a largo plazo de, como

³⁹ *Ibíd.*

máximo, 4.5% anual, o sea un aumento a alrededor de 17.000 MW en 2025. La evolución reciente de la demanda le da la razón a los expertos internacionales. Entre 2000 y 2010 la demanda en el SIC y SING creció a un promedio de 4.1% anual.

El citado artículo del profesor de Ingeniería de la Universidad de Chile Roberto Román, y el especialista Stephen Hall, determinaron que incluso en el escenario de la CNE, tomando en cuenta sólo las más mínimas medidas de eficiencia energética costo-efectivas, y proyectos de energías renovables no convencionales que ya están bajo estudio o en fase de implementación, no se hace necesario ni el 50% de las plantas térmicas proyectadas ni HidroAysén.

En el corto plazo, si no llueve lo suficiente, hay un riesgo de escasez de energía en el SIC con el que a las autoridades competentes les corresponde lidiar con la urgencia necesaria. Sin embargo, la primera central de HidroAysén, Baker 1 (660 MW), se proyecta para el 2023.

En suma, no hay crisis de generación en el largo plazo y, en el corto plazo, HidroAysén no puede ser parte de la solución.

Ahora bien, el paradigma en torno a los usos de este tipo de energías de bajo impacto ambiental, surge de distintos cuestionamientos en relación a las políticas energéticas estatales que no han puesto el suficiente énfasis en las ventajas geográficas del país para autoabastecerse como una fuente de

energía, prescindiendo de esta manera, de la histórica dependencia económica en relación al uso de energías

A modo de ejemplo Helmut Wittelsburger (2009) decía:

“Las condiciones que se dan en Chile para el desarrollo de las energías renovables son únicas. Las posibilidades para la energía eólica, solar y mareomotriz, así como la energía geotérmica ofrecen muy buenas perspectivas para una política diversificada y una generación de energía limpia⁴⁰”.

Lo anterior lejos de ser concebido como un tema menor, ha instado la activa participación del Estado a través de distintas iniciativas. Tales como la Ley General de Servicios Eléctricos mediante la denominada, Ley Corta II (mayo 2005), tuvo la intención de promover la incorporación de medios de fuentes no convencionales a la oferta energética nacional.

Ello, fue seguramente uno de los hitos más importantes en lo que dice relación con políticas energéticas concretas, respecto a las proyecciones y usos en relación a la energía renovable. Aun así, lamentablemente no ha logrado dicho objetivo a la fecha. Ello podría tener su explicación en la falta de proyecciones sobre las fuentes de financiamiento energético, históricamente habidas en la decisión de la autoridad gubernativa. También destaca el acuerdo de cooperación chileno-alemán para potenciar la infraestructura necesaria para la producción de energía renovable.

En Chile en el último tiempo han ocurrido 2 avances legislativos en el área de los generadores de energías renovables, de considerable

⁴⁰Wittelsburger citado en Menéndez Pérez, MENÉNDEZ PÉREZ Emilio. (1997) “Las energías renovables: un enfoque político-ecológico” Libros de la Catarata. Madrid, p.28.

importancia. Estos son la ley corta I o ley 19.940 y la ley corta II o ley 20.018. Actualmente existe un proyecto de ley que modifica la obligación de generación mediante energías no convencionales. Además, se creó el decreto supremo N°244, el cuál instaura el reglamento para energías no convencionales y la Norma Técnica de Operación y Conexión de Pequeños Medios de Generación Distribuida en Instalaciones de Media Tensión que reglamenta la operación de este tipo de generación. A continuación, se describe cada uno de ellos.

La resolución exenta número 24, también denominada Norma Técnica de Operación y Conexión de Pequeños Medios de Generación Distribuida en Instalaciones de Media Tensión, promulgada el 22 de Mayo del año 2007, establece los parámetros de operación y conexión exigidos.

Según lo establecido en el artículo 1-2 de la norma técnica, ésta considera los siguientes puntos:

- a) La terminología y marco ordenador de carácter técnico para su aplicación
- b) Procedimientos técnicos de conexión.
- c) Exigencias técnicas para la conexión de un PMGD, (Pequeños medios de generación distribuidos)

La nueva ley de fomento a las energías renovables no convencionales aprobada en Chile exige que, desde el año 2010 las empresas generadoras de nuestro país con capacidad instalada superior a 200 MW deberán acreditar que una cantidad de energía equivalente al 10% de sus retiros en

cada año haya sido inyectada por medios de generación renovable no convencional, pudiendo ser estos medios propios o contratados.

Esta obligación ha sido aplicada de manera gradual siendo de un 5% para los años 2010 a 2014, y aumentándose anualmente un 0,5% a partir del año 2015 para alcanzar así el 10% previsto en el año 2024. Es importante recalcar que este aumento progresivo no aplica respecto de los retiros de energía asociados al suministro de empresas de distribución eléctrica para satisfacer consumos de clientes regulados, a quienes se les exigirá cumplir con el 10% a partir del 2010.

La ley permite que una empresa eléctrica traspase sus excedentes a otra empresa eléctrica, pudiendo realizarse incluso entre empresas de diferentes sistemas eléctricos.

3.3.2. Desarrollo sustentable y crecimiento económico.

Al revisar los grupos empresariales que controlan Central Cuervo e Hidroaysén, se puede observar que ambos grupos plantean un discurso público que asegura que el desarrollo sustentable, la energía limpia y los factores de responsabilidad social empresarial, mueven el quehacer de las empresas.

El enfoque de desarrollo cuestionable agrega a la actividad empresarial la necesidad de considerar en las evaluaciones, la participación ciudadana

como factor esencial. Sin embargo, La ley de concesiones eléctricas actualmente tramitándose en el Congreso, se estima que beneficia a dos megaproyectos eléctricos que están en carpeta y necesitan facilidad legal para concretarse:

Para agilizar iniciativas de tal envergadura, el proyecto del Gobierno buscaba cambiar el Decreto con Fuerza de Ley (DFL) N° 4 sobre Ley General de Servicios Eléctricos, de 1982: Primero, para que sólo los “propietarios de terrenos” y no los “interesados o afectados” tengan derecho de acudir a la Justicia para oponerse a un proyecto (esto debilitaba la posición del Turismo u otros usos del territorio); y segundo, para que el derecho a consulta de los indígenas -fijado en el Convenio 169 de la OIT- no sea válido antes de que se dé una concesión a una empresa, sino sólo antes de que se vaya a construir un proyecto.

El texto, que se tramita en la categoría de “suma urgencia” (o sea, cada cámara debe despacharlo en 15 días), está en tercer trámite parlamentario y ahora deberá ser visto por una comisión mixta de diputados y senadores, porque fue rechazado en la Cámara Baja.

Estas acciones, se contraponen en este elemento central al desarrollo sustentable.

Respecto de la responsabilidad social empresarial. Una primera lectura sobre el tema, a través del análisis de las distintas páginas de información que circulan en internet, revistas y otros medios informativos, permiten

verificar que las interpretaciones sobre el término son abundantes. Además, que todas las empresas destinan esfuerzos a informar sobre su adecuación al tema. No obstante, poco se sabe de cuáles son los criterios que se siguen para poner en marcha los principios de RSE.

Para profundizar en la idea, cabe señalar que la voz RSE dice, "de las acciones de una organización para responsabilizarse de los impactos de sus decisiones y actividades en la sociedad y el medio ambiente, por medio de un comportamiento transparente y ético que sea consistente con el desarrollo sostenible y el bienestar general de la sociedad".

El Consejo Empresarial Mundial para el Desarrollo Sostenible la considera como un compromiso continuo de actuar éticamente y de contribuir al crecimiento económico⁴¹.

A su turno, el Libro Verde de la Unión Europea, concibe la RSE como "la integración voluntaria, por parte de las organizaciones, de las preocupaciones sociales y medioambientales en sus operaciones y en sus relaciones con sus interlocutores⁴²". El BID, entiende que "son las prácticas de la empresa que tratan de evitar el daño, al mismo tiempo que promueven el bienestar de los grupos de interés al acatar regulaciones y normas vigentes, yendo voluntariamente más allá de lo requerido".

⁴¹ Orjuela Córdoba Sandra Correspondencias & Análisis, N° 1, año 2011, p. 56.

⁴² GUÉDEZ; Víctor (2008) "Ser confiable. Responsabilidad social y reputación empresarial". Editorial Planeta: Venezuela, p.99.

Estas conceptualizaciones permiten ver que los márgenes de este tema se ensanchan cada día más y seguirán haciéndolo debido a la dinámica del mundo empresarial y social que exigen respuestas de parte de los Estados, las empresas y las sociedades, a los múltiples problemas que el mundo vive.

Se desprende de la lectura inicial que el concepto la Responsabilidad Social es dinámico y multidimensional que ha sido interpretado desde múltiples enfoques y visiones, generándose hoy una dispersión que es difícil de subsanar. Pese a ello, en el mundo empresarial el tema cobra cada vez más importancia, por cuanto, se le valoriza como una herramienta de gestión y administración que sirve para generar mayor empatía social, tomando en consideración que se vive en un mundo donde el flujo de la información y la gran cantidad de canales y plataformas comunicacionales, posibilitan generar campañas a favor o en contra de un producto o empresa⁴³.

Como consecuencia, las empresas aplican los principios del concepto de forma autónoma sin mediar fiscalización externa que oriente y delimite el actuar empresarial.

⁴³ ORJUELA CÓRDOVA Sandra (2011) La Comunicación en la gestión de la Responsabilidad Social Empresarial: Venezuela, Universidad Nacional de Córdova- Correspondencias & Análisis, N° 1, p. 142.

CONCLUSIÓN

La energía hidráulica que se obtiene de la ejecución de proyectos hidroeléctricos de gran envergadura, corresponde a la alteración relevante del medioambiente que grafica más que ninguna otra actividad, seguramente la tensión que se genera entre el paradigma económico de la escasez de recursos y las necesidades ilimitadas.

Frente a ello, se ha validado el discurso respecto que se trataría del único modo de obtención de energía. Sin embargo, revisando el marco legal chileno, es posible constatar que la participación garantizada en la Ley N° 20.257 de Energías Renovables No Convencionales (ERNC), publicada en el Diario Oficial el 1 de abril de 2008, establece que los grandes generadores (con potencia instalada por sobre los 200MW) deberán incorporar a lo menos un 5% de energía renovable no convencional a la energía que comercializan, porcentaje que se iría subiendo gradualmente hasta alcanzar el 10% el año 2024. Por tanto, se está hablando de una participación que no ha sido asumida bajo una política pública seria y constante⁴⁴.

La Ley define las fuentes renovables no convencionales que pueden ser consideradas en este cálculo, e incluyen a las centrales hidroeléctricas

⁴⁴Los avances logrados en la aplicación de diferentes modelos utilizados se pueden comparar al observar los resultados entre países de la Comunidad Europea. Fundamentalmente se trata de dos enfoques: El **modelo de precio mínimo de entrada** determina legalmente la obligación y compromiso del sistema de comprar toda la electricidad "verde" que se produzca a un precio garantizado. El **modelo de cuotas** es una regulación gubernamental de la cantidad de electricidad de origen renovable que debe ser provisto, comprado o vendido por parte de un grupo específico de participantes del mercado. Las cantidades de energía comprometidas se controlan mediante la emisión de certificados verdes.

con potencia inferior a 40.000 kilowatts. La obligación regirá para las generadoras del Sistema Eléctrico Interconectado Central, SIC, e Interconectado del Norte Grande, SING.

Los países que han avanzado en el campo de las energías renovables no convencionales, (ERNC) han desarrollado políticas de incentivo para estas, basadas en modelos diferentes.

En otro ítem que se concluye esta el elemento trabajo. Las altas tasas de desempleo en la región, se ven ciertamente solucionables en el corto plazo con la operatividad del proyecto, sin embargo, esto se extendería por la vida útil de la explotación y además, se estima que la mayor fuente laboral se ubicaría en trabajos de alta calificación, por cuánto se cuestiona dicho argumento. Por otra parte, está además que en términos amplios, a nivel regional la tasa de desocupación correspondiente al último trimestre medido Junio-Julio-Agosto del año 2013 alcanzó un 4,7%, aumentando en 0,1 puntos porcentuales respecto al mismo trimestre del año anterior. La Región de Aysén presenta para este trimestre la tercera tasa más baja de desempleo a nivel nacional.

Finalmente, otra dificultad surgida en el desarrollo del trabajo, fue a propósito de las distintas mediciones de los indicadores económicos, ello, en tanto la economía no es una ciencia unívoca, sino que existen distintos criterios que confluyen en el término 'evaluación económica'.

Con lo anterior, este trabajo forma parte de las muchas formas de observar la rentabilidad económica de un proyecto de impacto ambiental y así, contribuir al debate sobre cómo y a qué costo explotar los recursos del medio físico.

La conclusión en este orden es que Hidroaysén y Central Cuervo, son dos iniciativas poderosas y que proyectan una modernización y abastecimiento importante del sector energético en los términos actualmente conocidos, pero que, no obstante, no justifican frente al daño medioambiental actual y futuro que conllevan. Además, tampoco mejora las condiciones de empleabilidad, tanto porque la mano de obra que dichos proyectos exigen es calificada en oposición a la que pueden ofrecer la población desempleada donde se emplazan los proyectos.

Se espera finalmente, con esta breve reflexión, contribuir a entender las distintas dimensiones de la valoración económica, sus fundamentos y modos de entender el recurso económico en la actualidad.

BIBLIOGRAFÍA

AGUILERA VIDAL Rosa, SEPÚLVEDA PALACIOS Fernando (La evaluación de proyectos de inversión para la toma de decisiones: Concepción: ECONOMÍA Y ADMINISTRACIÓN No 64, Junio 2005.

BACA, Gabriel (1994): Evaluación de Proyectos, México: McGraw-Hill; Coss Bu,

BARKIN, David. (1998) "Riqueza, pobreza y desarrollo sustentable". México: Editorial Jus y Centro de Ecología y Desarrollo.

BERMÚDEZ SOTO Jorge: "El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación": *Rev. Derecho UCV*, 2000, Chile- Valparaíso.

CASTRO, RAÚL, MOKATE, KAREN. Evalúe el costo-beneficio de un proyecto para analizar su viabilidad: Colombia, Ed. Alfaomega.

CANEDO IBARRA S (2009) "Contribuciones al estudio del aprendizaje de las ciencias experimentales en la educación infantil: cambio conceptual y construcción de modelos científicos precursores". Barcelona, tesis de grado.

CONAMA (1998) Una política medioambiental para Chile extraído 9 de mayo de http://www.sinia.cl/1292/articles-26000_pdf_politica.pdf

DELGADO Juan Manuel; GUTIÉRREZ Juan. Métodos Y Técnicas Cualitativas De Investigación Madrid; Síntesis, 1994.

RAÚL (1994): Análisis y Evaluación de Proyectos de inversión, México: Limusa

FONTAINE E. (2009) “Evaluación social de proyectos”. Chile, Ed. Alfaomega,(12ª. Ed.)

GARCÍA HOYOS Jorge (2008) Evaluación económica, financiera y social ¿Cuáles son sus diferencias? Equilibrio Económico, Año IX, Vol. 4 No. 1, pp. 77-82 Primer Semestre de 2008.

HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. & BAPTISTA, P. (1998). *Metodología de la investigación* (2a. ed.). México, D.F., México: McGraw-Hill Interamericana Editores, S. A. de C. V.

HERVÉ Dominique “Derecho ambiental y políticas públicas”:

LUCAS GARÍN Andrea “Chile y el medio ambiente: notas en los ámbitos internos e internacional” Revista del Instituto de Estudios Internacionales de la Universidad de Chile. Año XXXVIII Julio – Septiembre 2005, Nº 150.

LUCAS GARÍN, Andrea. “El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación: su recepción en la Constitución Chilena reformada” XXXVI Jornadas Chilenas de Derecho Público, 2006, Facultad de Derecho, Universidad de Chile.

HALL, ROMÁN, SÁNCHEZ Y CUEVAS (2009) ¿Se necesitan represas en la Patagonia? Un análisis del futuro energético chileno. Santiago, Chile, CDP (Mayo) Ed. Ocho Libros Eds.

NOGUEIRA ALCALA, Humberto. Revista jurídica justicia ambiental: Revista de Derecho Ambiental de la Fiscalía del Medio Ambiente (fima). *Estudios constitucionales*, 2009, vol.7, n.2.

ONU (Organización de las Naciones Unidas). *Agenda 21, Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Río de Janeiro, Brasil, 1992. Para consultar el documento completo se puede acceder a http://www.un.org/esa/dsd/agenda21_spanish/res_riodecl.shtml [recuperada 20 de agosto de 2013]

PIÑA CARLOS (2010) "Regulación y funcionamiento del sector energético en Chile":Capítulo1,_p.4,_extraído_de:
http://www.ariae.org/download/sistemas_energeticos/chile.pdf

ROLDÁN VILORIA (2010) "Fuentes de energía": Madrid, España. Ed. Paraninfo.

RODRÍGUEZ, G., GILL, J. Y GARCÍA, E. (1996). Metodología de la Investigación cualitativa. Archidona: Ediciones Aljibe.

Leyes, normas y decretos-

Constitución Chilena de la República. Chile, Ed. Jurídica, 2000.

La Ley 20.257 de Energías Renovables No Convencionales (ERNC) publicada en el Diario Oficial el 1 de abril de 2008.

Ley 19.300 sobre Bases del medio ambiente.

Otros documentos

Lecciones de las sentencias de Central Castilla e HidroAysén para los futuros proyectos de generación y transmisión de electricidad y para la Estrategia Nacional de Energía. Chile, ARCHIVO PHILIPPI - N° 32328-v1 en <http://www.philippi.cl/wp-content/uploads/2010/11/Newsletter>.

Página web

<http://www.plataformaurbana.cl/archive/2012/>

<http://www.dgplades.salud.gob.mx/descargas/dhg/ACB.pdf>

<http://evaluaciondeproyectosapuntes.blogspot.com/2011/08/los-enfoques-de-la-evaluacion-de.html>

<http://www.cne.cl>

http://www.eclac.cl/ilpes/noticias/paginas/0/35060/Evaluacion_Social_VA.pdf

<http://www.Patagoniasinrepresas.cl>.

https://www.eseia.cl/expediente/ficha/fichaPrincipal.php?modo=ficha&id_expediente=3965519

<http://www.apemec.cl/es/publicaciones-e-info/informacion/ventajas-de-las-pchs.html>

<http://www.hidroaysen.cl/>.

ANEXOS

Anexo 1.- Tabla de Proyectos y grupos económicos.

Proyecto	Descripción	Fuentes de información
Proyecto Hydroaysén	<p>Colbún, empresa que cuenta con 21 centrales en operación y 3 proyectos en desarrollo. Operan en el Sistema Interconectado Central (SIC), que cubre aproximadamente el 92% de la población de Chile. Tienen, 2.620 MW Capacidad Instalada en el SIC, 49% hidráulica ,51% térmica .Segundo mayor generador del SIC, con 21% participación de mercado.</p>	<p>Memoria Anual: Reporte de sustentabilidad 2011-2012 (última versión digital)</p> <p>Página Web www.colbun.cl</p>
	<p>Endesa Chile, empresa dedicada al rubro de la generación y comercialización de energía eléctrica y, adicionalmente los servicios de consultoría y de ingeniería en todas sus especialidades. Endesa Chile y sus sociedades filiales operan 180 unidades a lo largo de cuatro países en Sudamérica, con una capacidad instalada total de 13.790 MW. Si se incluye el 50% de la potencia de la central termoeléctrica Atacama, de la sociedad de control conjunto Gas-Atacama, se alcanza 186 unidades, con una capacidad instalada de 14.185 MW.</p>	<p>Memoria Anual Endesa 2012.</p> <p>Página web www.endesa.cl</p>

<p style="text-align: center;">Proyecto Central Cuervo.</p>	<p>Energía Austral, es una compañía de desarrollo hidroeléctrico que está impulsando la central hidroeléctrica Cuervo en la Región de Aysén, más un sistema de transmisión dedicado para inyectar la energía generada en el Sistema Interconectado Central de Chile (SIC). Cuervo tendrá una capacidad de generación total de aproximadamente 640 MW y tiene el potencial de desplazar cerca de 1,5 millones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) al año del Sistema Interconectado Central de Chile (SIC). La compañía es 51% de propiedad de la empresa australiana de energía integrada Origin Energy en joint venture con Glencore (49%).</p> <p>La central hidroeléctrica Cuervo se ubicará en el entorno del lago Yulton, a 45 Km al noroeste de Puerto Aysén, en la XI Región.</p> <p>El embalse se formará mediante la construcción de dos presas de hormigón, una en cada brazo del río Cuervo. Las obras incluyen un túnel de aducción de 11 km hasta la caverna de máquinas, ubicada aguas abajo, y un túnel de descarga de 5 Km hasta el fiordo de Aysén. Así se aprovechará la capacidad hidráulica del agua para generar energía, sin afectar su calidad</p>	<p>Página web: http://www.energiaaustral.cl/</p>
--	---	---

Fuente: elaboración propia

Anexo 2: tabla con Antecedentes sociodemográficos de la Región de Aysén.

Población	La población de la comuna de Aysén alcanzó, según el Censo de 2002 a 22.353 personas, con una distribución de 47% de mujeres (10.500) y un 53% (11.853) de hombres. Esta distribución continúa siendo inversa respecto del total nacional, en donde el predominio poblacional es femenino (51%) por sobre la población masculina, que alcanza un 49%.
Pobreza total	De acuerdo a los datos arrojados por la encuesta CASEN 2006 (MIDEPLAN), el porcentaje total de población pobre de la comuna de Aysén es de un 5%, dividido en un 3,3% de población indigente y un 1,7% de población pobre no indigente,
Principales actividades	Los sectores económicos más desarrollados son la ganadería y la explotación forestal. La agricultura y la industria están poco desarrolladas.

PIB nacional	<p>Según indicadores del Banco Central, Aysén fue la región que menos aportó al Producto Interno Bruto (PIB) del año 2011 , que totalizó US\$ 208.874 millones, con sólo un 0,43% provino de la XI Región⁴⁵.De este monto El PIB avanzó 28,4% en esa zona del país durante el año 2012.</p> <p>Según el Indicador de Actividad Económica Regional el avance del Producto Interno Bruto en la zona superó el 28%. Dentro de los factores que impulsaron el crecimiento, se encuentra el “dinamismo de la pesca”, según informó el Instituto Nacional de Estadísticas, pues durante el año pasado los Centros de cultivo han tomado nuevas medidas para impulsar en forma más efectiva esta actividad. De esta forma, las regiones que registraron mayor tasa de crecimiento en 2012 dependiendo de sus actividades típicas, fueron las de Aysén (28,4), Magallanes (12,8%) y Antofagasta (11,3%)</p>
---------------------	--

⁴⁵ Aysén es la región que menos aportó al PIB el 2012 disponible en: <http://www.plataformaurbana.cl/archive/2012/08/24/ayesen-es-la-region-que-menos-aporto-al-pib-2011/>

Empleo	<p>Una de las ideas que se han defendido con fuerza durante los últimos años es que una de las herramientas más potentes para disminuir las tasas de pobreza es aumentar la participación laboral, pero el caso de Aysén podría relativizar esa tesis. Al año 2012 Estudios señalaban que, la región tiene, por lejos, la mayor participación laboral del país (69,3%), casi diez puntos porcentuales más que el promedio nacional, que es de 59,7%. Sin embargo, la tasa de pobreza en esta zona es de 15,1% según la encuesta Casen 2009. En distribución de ingresos, Aysén tampoco obtiene buenos resultados, Aysén alcanza el 0,52 en medición GINI⁴⁶, con lo que se sitúa entre las cinco regiones con peor distribución de riquezas. En la situación del empleo, sólo el 38,8% de los trabajadores de esa región tiene un contrato indefinido, hace aportes a las AFP y al sistema de salud (Isapre o Fonasa)⁴⁷. A esto se suman las bajas remuneraciones: en promedio, la población chilena tiene un salario de \$507 mil mensuales, mientras que Los Aiseninos, en cambio, ganan \$487 mil⁴⁸. Se trata, sin embargo de mano de obra poco calificada y con gran participación de microempresarios.</p>
---------------	---

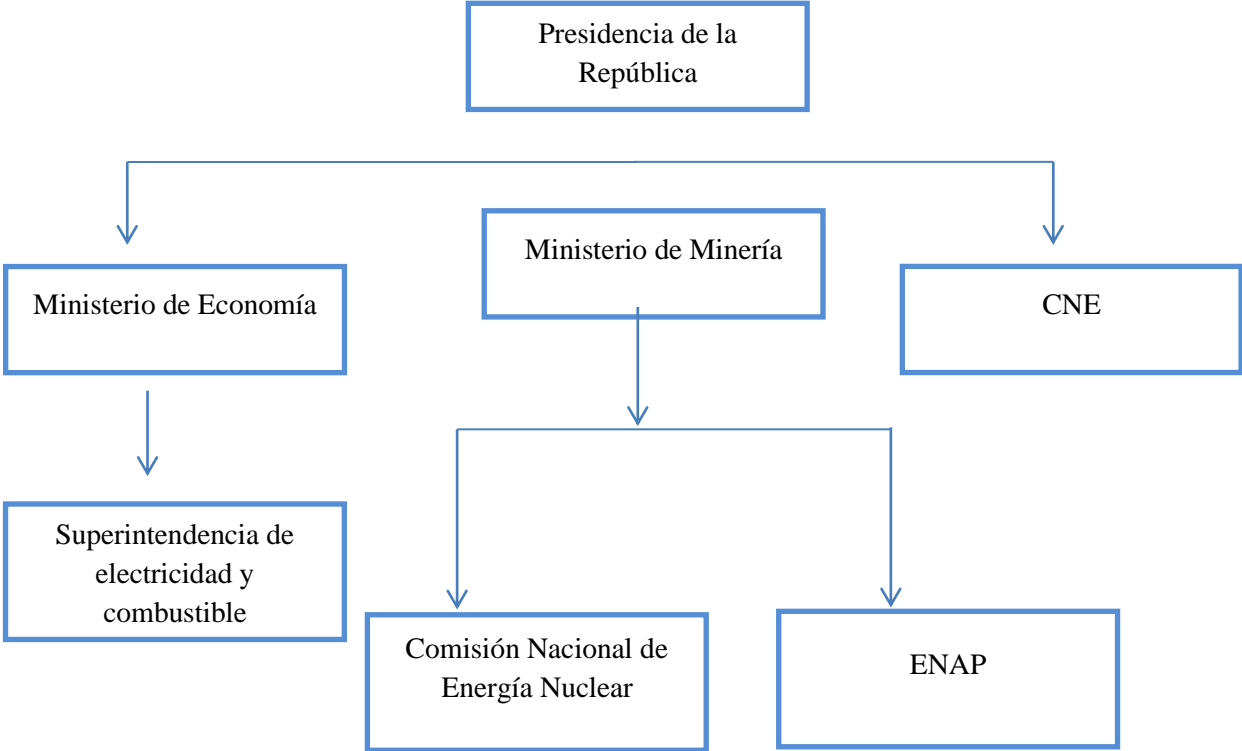
Fuente: elaboración propia

⁴⁶El Coeficiente de Gini mide el grado de desigualdad en una escala que va de cero a uno. Mientras más cercana a uno, más desigual es la distribución del ingreso.

⁴⁷según cifras de la Fundación Sol elaboradas en base a la Encuesta Nacional de Empleo del INE

⁴⁸Según cifras de la Superintendencia de Pensiones.

Anexo N°3: Institucionalidad del sector eléctrico en Chile



Fuente: elaboración propia en base a Piña (2010).