

# **ANÁLISIS CRÍTICO DE LAS POTENCIALIDADES Y LIMITACIONES PARA EL DESARROLLO REGIONAL DE AYSÉN**

**Hugo Romero, Alexis Vásquez y Pamela Smith**  
**Laboratorio de Medio Ambiente y Territorio**  
**Departamento de Geografía, Universidad de Chile**  
**Proyecto Fondecyt 1071096**

## **Resumen**

La Patagonia chilena es un área prácticamente deshabitada ubicada en medio de montañas, campos de hielo, glaciares, bosques nativos y ríos caudalosos. Sus paisajes son esencialmente prístinos y debido a la calidad de su medio ambiente ha intentado ser protegida designando sus áreas naturales como parques nacionales, reservas y monumentos de la naturaleza, así como sitios prioritarios para la conservación de la naturaleza. Sin embargo, la conservación de la naturaleza es vista en Chile como una “no actividad económica” y por ello, como factor de retraso y postergación del desarrollo. En la Patagonia chilena se preparan diversos planes para incorporarla al “desarrollo”, incluyendo construcción de represas hidroeléctricas, caminos e infraestructuras de transporte y comunicaciones, pesquerías, forestación y turismo. Se trata de modificar el contenido y las interacciones del medio ambiente natural para desencadenar un proceso de discutible sustentabilidad, en especial cuando se considera su significado en términos del desarrollo sustentable local y regional.

El turismo de intereses especiales puede contribuir a diseñar alternativas de desarrollo sustentable en este tipo de áreas, pero requiere una redefinición de los términos conceptuales y operacionales con que se planean e implementan estas actividades, para lo cual es imprescindible incluirlo en la Evaluación Ambiental Estratégica de las políticas, planes y programas de desarrollo territorial local y regional.

## **1. Introducción**

La construcción de un conjunto de represas hidroeléctricas en la región de Aysén ha generado un intenso debate respecto tanto a la real necesidad de estas fuentes energéticas – en comparación con la instalación de fuentes alternativas de mayor sustentabilidad ambiental-, los niveles de desarrollo que estas megainstalaciones significan para los territorios en que se instalan, y en cuanto a los beneficios reales que podría obtener la región de Aysén de proyectos cuyo objetivo es abastecer de energía a las crecientes necesidades de los proyectos mineros del Norte de Chile y a las actividades industriales, localizadas en la macroregión Central.

Los debates han estado marcados por la contraposición entre los objetivos económicos, representados y defendidos por el sector empresarial y las autoridades del gobierno, y los

supuestos intereses ambientales, comandados por organizaciones nacionales y extranjeras. En ambos sectores no se ha observado una real participación de los actores locales, quienes son finalmente los verdaderos beneficiados o perjudicados por estos megaproyectos. Tampoco se conocen análisis académicos independientes, que se diferencien de aquellos contratados por los proponentes de los proyectos y cuyas teorías, métodos y resultados no han sido objeto de revisión de pares, requisito indispensable para otorgarles credibilidad.

Las opiniones de las instituciones académicas, gubernamentales y privadas, que tienen por objetivo aportar el conocimiento científico necesario y velar por el desarrollo regional y local en el país y que, se puede suponer, representan intereses superiores y no sectoriales y de carácter estratégico, son necesarias de ser conocidas y debatidas, en especial por quienes deben adoptar decisiones o bien se encuentran directamente afectados por pérdida de hábitat y calidad de vida. Es decir, como en todo orden de cosas, es necesario disponer del punto de vista de aquellas instituciones que tienen por misión conocer, predecir y anticipar las demandas que el desarrollo implica sobre temas claves tales como requerimientos de recursos naturales, sustentabilidad ambiental, formación de capital social, mano de obra, obtención de equilibrios en las oportunidades interregionales, y, especialmente objetivos éticos identificados con el bien común de la sociedad y con todas aquellas cuestiones en que el análisis y la evaluación económica son absolutamente insuficientes.

Aysén es una región especialmente adecuada para desarrollar argumentos que se refieran a objetivos estratégicos para el país. Se trata de un territorio natural completamente distinto al de las demás regiones, siendo sus principales características la existencia de condiciones geográfico-físicas únicas, difíciles y complejas, y por ello que requieren un tratamiento especial por parte de quienes tienen por tarea comprender e implementar las acciones de desarrollo.

Desde el punto de vista de la geografía humana también alcanza rasgos únicos al ser la región más despoblada y desconectada de Chile, lo que influye en una dotación escasa de servicios y la imposibilidad de generar mercados regionales autosuficientes, que la transforma en un espacio especialmente dependientes de decisiones y recursos extrarregionales. A ello se debe agregar una base económica de recursos limitada, al menos en los rubros que impulsan el desarrollo de otras regiones primario-exportadoras del país (agricultura, ganadería, minería, pesca) e industriales.

Culturalmente, la región comparte con Magallanes la presencia de los “patagones”, pobladores rurales dispersos dedicados a la transhumancia ganadera que practican identidades, tradiciones y valores que trascienden los límites nacionales. Algunos rasgos culturales propios pueden ser advertidos también en las áreas urbanas donde se concentra mayoritariamente la población regional.

Las características anteriormente mencionadas justificarían claramente la necesidad de entender a Aysén como una **región de intereses especiales**, entre los cuales destaca nítidamente su rol, a escala nacional y global, en la conservación y mantención de ecosistemas naturales, muchos de ellos prístinos. Para que esto sea posible se requiere que la sociedad nacional conozca y aprecie estas características regionales y se comprometa a apoyar el fortalecimiento de las instituciones y regulaciones que garantizan su

conservación, mantención y recuperación, en particular de los servicios ambientales, que son producidos por un territorio que es esencialmente de propiedad pública y por ello requiere para su desarrollo de significativos aportes de sus dueños reales, los habitantes de la región y del resto de la nación. Para que esto sea posible, sin embargo, es necesario cambiar el actual estado de situación, en el cual los habitantes regionales dependen más bien de organismos públicos burocráticos o de actividades económicas marginales, antes que de reales oportunidades de desarrollo, que consideren adecuadamente las particularidades regionales, relacionadas con la apropiación y puesta en valor de su extraordinaria naturaleza, generando los servicios que hacen que paisajes de este tipo, financien la prosperidad de muchas regiones y países en el mundo.

Aysén no puede desarrollarse sobre la base de los mismos rubros y actividades que lo hace el resto del país, porque su vocación natural y la capacidad de carga de sus ecosistemas, no lo permiten. Cuando se ha intentado transformar los territorios naturales que componen la región en terrenos agrícolas o ganaderos, se han obtenido mínimos beneficios en comparación con el daño ambiental que significó quemar cientos de miles de hectáreas con esos propósitos. Cuando se han intentado acciones colonizadoras, muchas veces han terminado en sonados fracasos al planear el inicio de actividades económicas alejadas de las reales potencialidades territoriales. Cuando se ha permitido un poblamiento espontáneo o sin considerar los riesgos naturales, han debido ocurrir costosas evacuaciones y daños sociales y culturales irreparables.

El problema es que todas estas iniciativas provenientes desde el exterior han dañado irreversiblemente al medio ambiente y no han alcanzado los beneficios que se estimaban. Es de esperar que las decisiones que se deben adoptar en forma apresurada en la actualidad no sean igualmente objeto de un juicio lapidario con el correr de la historia.

Ante ello, podría ser un momento oportuno para revisar el estatus territorial de Aysén y evaluar el rol de las instituciones y regulaciones públicas en términos de la conservación de la naturaleza. En diversos países se ha comprendido que es totalmente insuficiente y aún puede llegar ser contrario a los intereses regionales de desarrollo, la declaración de parques nacionales, prefiriéndose otras categorías, como las reservas naturales que pueden ser mejor compatibilizadas con los intereses socioeconómicos de las comunidades locales.

En este trabajo se pretende llamar la atención sobre los aspectos geográficos únicos de Aysén e incorporar algunos antecedentes sobre la dinámica de cambio que se puede esperar en los sistemas territoriales que componen el medio ambiente natural y socio económico de la región en general y de su sector sur en particular. Dado que las cuencas a ser primeramente intervenidas por la construcción de represas hidroeléctricas, son las de los ríos Pascua y Baker, parece ser oportuno enfatizar los análisis sobre estos rasgos geográficos de la Provincias General Carrera y Capitán Prat, que corresponden a los territorios político-administrativos más involucrados en los efectos de las decisiones que se están adoptando actualmente.

## 2. Metodología

### 2.1 Mapas de Población, Producto Interno Bruto (PIB) y SNASPE

En estos mapas el tamaño de cada región corresponde a la participación que tiene cada una de ellas en el total nacional de Población, Producto Interno Bruto (PIB) y superficie ocupada por las áreas de conservación que integran el Sistema Nacional de Áreas Protegidas del Estado (SNASPE).

### 2.2 Mapas de Tiempo de Viaje y Costo de Viaje

En primer lugar, se calcularon las tasas promedio de tiempo y costo de viaje para la Ruta Panamericana (Ruta 5 Sur, Santiago-Puerto Montt), correspondientes a trayectos en bus semicama (tabla 1):

Tabla 1.

Tasa Distancia/Costo	Tasa Distancia/Tiempo Nacional	Tasa Distancia/Tiempo Región de Aysen <sup>1</sup>
\$2073 por hora	100 km/hr	50 km/hr

Fuente: Elaboración propia.

Los tiempos y costos de viajes para la Ruta 7 o Carretera Austral, que atraviesa la región de Aysén de Norte A Sur, desde la ciudad de Chaitén hasta la de Villa O'Higgins, se obtuvieron mediante entrevistas practicadas en un terreno efectuado el mes de enero del año 2008. Para este tramo se consideró el costo de los trayectos realizados por buses y mini buses. Utilizando dicha información de tiempos y costos de viaje, se calculó la distancia que se recorrería si el trayecto se realizara a las tasas de desplazamiento que caracterizan a la Ruta 5 (tabla 1). Finalmente, se realizó una transformación geométrica para representar cartográficamente la distancia antes calculada.

Empleando este mismo procedimiento se confeccionaron los grafos de distancia/costo y distancia/tiempo para la red de asentamientos poblados entre La Junta y Villa O'Higgins. Sin embargo, debido a la naturaleza (90% de los caminos poseen carpetas de ripio) y calidad de la red de caminos existentes en esta zona, se consideró una velocidad promedio de 50 km/hr para el cálculo de la distancia/tiempo.

### 2.3 Confección de Mapas Temáticos

Los mapas de Geoformas, Zonas de Desarrollo, Áreas Habitables, Asentamientos Poblados, Potencialidad Turística y áreas SNASPE se realizaron utilizando bases de información georreferenciada proporcionadas por diferentes instituciones y organismos públicos, tales como el Plan Regional de Desarrollo Urbano (PRDU), Corporación Nacional Forestal (CONAF), Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA) de la Comisión Nacional de Medio Ambiente (CONAMA), Servicio Nacional de Turismo (SERNATUR) y CONAMA.

<sup>1</sup> De La Junta a Villa O'Higgins.

Las Áreas No Habitables corresponden a los territorios pertenecientes al SNASPE y a aquellos que, según el PRDU, presentan algún tipo de restricción para la habitabilidad por razones causadas por Componentes Ambientales o Componentes Antrópicos. o se encuentran bajo Protección Ecológica o ante Riesgos Naturales. En esta categoría también se incluyeron los lagos y terrenos ocupados por hielos

### 2.4 Cambio en las Coberturas de Suelo en la Cuenca del Río Baker.

Las coberturas de suelo fueron obtenidas a partir del procesamiento de imágenes satelitales Landsat TM de verano de los años 1985 y 2005. La etapa de pre-procesamiento incluyó correcciones atmosféricas y geométricas.

La corrección atmosférica se realizó utilizando el modelo de Corto (Chávez, 1996), disponible en el Sistema de Información Geográfica Idrisi Andes y la corrección (ó restauración) geométrica se realizó utilizando el módulo RESAMPLE dem SIG mencionado, empleando una función lineal de mapeo y un remuestreo del tipo vecino más cercano. Luego, se procedió a realizar una clasificación no supervisada (Wang, 1990) de las imágenes satelitales, que se basa principalmente en identificar grupos de píxeles que se comportan de manera similar en términos espectrales, luego de lo cual se les asigna una categoría temática correspondientes a las coberturas de suelo, que en este caso correspondieron a cuerpos y cursos de agua, nieve y glaciares, suelo desnudo y vegetación.

Para este procedimiento se empleó el clasificador MINDIST del software Idrisi Andes que se basa en un modelo de distancias estandarizadas (Eastman, 2003)., MINDIST es un clasificador rígido o duro, que entrega una decisión rígida acerca de la identidad de cada píxel, lo que significa que si al interior de un píxel existen dos tipos de coberturas, el programa entregará como solución aquella que predomina espacialmente.

### 2.5 Temperaturas de Emisión Superficial

Las temperaturas de emisión superficial se calcularon empleando la banda 6 de la imagen Landsat TM del 03 de Febrero de 2005. Mediante la aplicación del modelo de cuerpo negro

que incorpora el módulo THERMAL del Software Idrisi Andes a la información térmica (longitudes de ondas en el infrarrojo térmico o de radiación emitida), que contiene la banda 6 de este sensor, se obtiene la temperatura superficial en grados Celsius.

### **3. Resultados**

#### **3.1. Aysén en el espacio nacional y regional**

Parece ser necesario, en primer lugar, presentar algunas evidencias espaciales que pueden ser fácilmente apreciadas a través de representaciones cartográficas. Es muy relevante el empleo de estas representaciones, en particular cuando se pretende a través de ellas no sólo dar cuenta de las relaciones que se pueden observar en el espacio absoluto (que utiliza coordenadas geométricas y considera a la distancia como una medida de la separación física entre los objetos), sino que además emplear nociones relativas de espacio que resultan ser mayormente significativas en la percepción de la gente y en la adopción de decisiones cotidianas en la vida común de los habitantes locales. Estas representaciones cartográficas pueden permitir también aclarar ciertas confusiones que podrían impedir que la sociedad chilena justiprecie el territorio que le pertenece, ya que como se ha indicado, anteriormente, Aysén es la región que concentra la mayor cantidad de territorios de propiedad pública, es decir perteneciente a todos los chilenos.

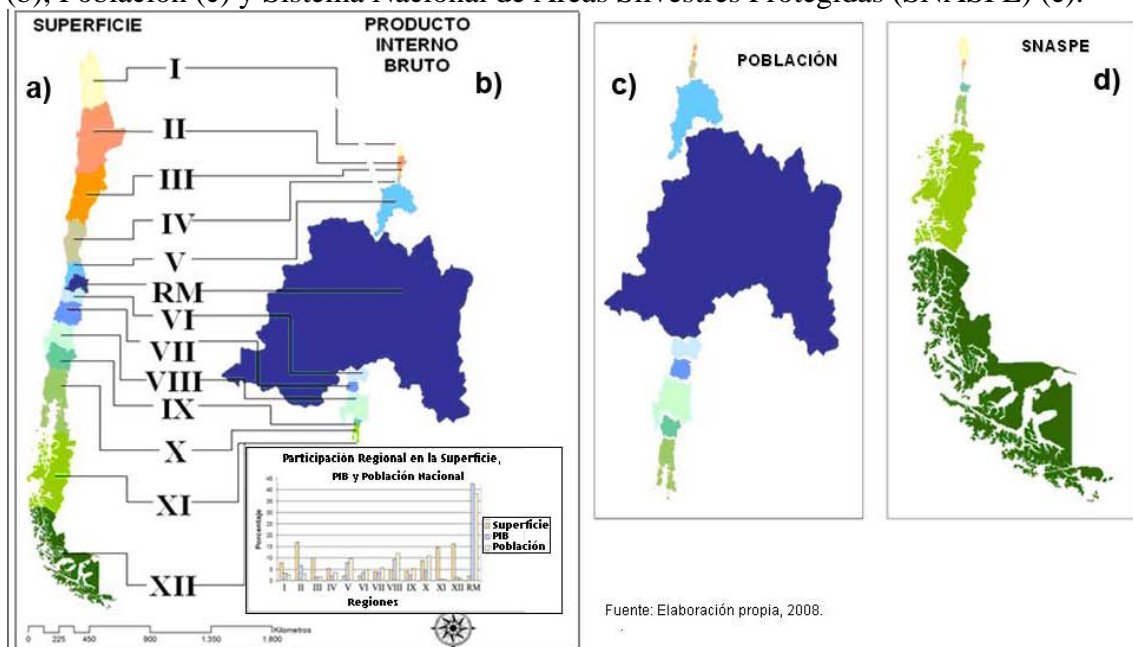
En la figura 1a se observa la tradicional presentación de las regiones chilenas de acuerdo al espacio absoluto, pudiéndose observar que Aysén es una de las regiones con mayor superficie en el país y se ubica en la sección más austral de Chile. Ambos hechos alcanzan importancia en término de su falta de conectividad con el conjunto de las regiones del país y los altos costos de transporte que se deben absorber para acceder al centro y norte de Chile, donde se concentra la población y los mercados nacionales. Como se aprecia en la figura 1c, la región de Aysén no puede ser representada en el mapa nacional demográfico, en que el tamaño de las regiones es proporcional a la población total regional. Aysén es sólo un minúsculo punto al sur de la Región de los Lagos y su población no supera a la comuna menos poblada de la Ciudad de Santiago.

Evidentemente que esto da cuenta del escaso peso demográfico de las regiones extremas del país, en especial de las ubicadas en sus espacios australes, confiriendo de inmediato un rasgo distintivo a la realidad regional de Chile: se trata esencialmente de desiertos humanos en que, en consecuencia, predominan los componentes naturales del territorio y las ocupaciones demográficas se concentran en unos pocos asentamientos aislados o bien se distribuyen como una población difusa.

Más decidora aún es la representación de las regiones de acuerdo a su peso económico, representando su participación en la generación del Producto Interno Bruto. En la figura 1b, como en el anterior, es muy claro que Chile, en términos económicos, es casi exclusivamente su macro-región central y más aún, la Región Metropolitana de Santiago. El sur del país casi no cuenta en la producción interna de bienes y servicios, y la región de Aysén es la que menos aporta al producto nacional. Como lo muestra la figura 1d, desde la

región de Los Lagos al sur se da una relación inversa entre la superficie territorial de las regiones y su participación en el producto interno, mientras que la población no constituye una variable representable. Las regiones extremas del sur de Chile deben ser consideradas excepcionales, como espacios vacíos que denuncian por lo demás la extraordinaria macrocefalia del país y el fracaso de las políticas de regionalización, con todas sus repercusiones sobre la toma de decisiones y el escaso conocimiento de esta dramática realidad geográfica.

Figura 1. Representaciones de las regiones de Chile según su Superficie (a), Producto Interno Bruto (b), Población (c) y Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SNASPE) (e).



Fuente: Elaboración propia a partir de datos del INE (2002) y el SINIA.

Sin embargo, si en reemplazo de las variables tradicionales de representar al país, que obedece a una simple (e interesada) convención geográfica, a la cual está habituada la sociedad nacional, se asumiera que la conservación de la naturaleza es tan relevante como el tamaño, la población o la producción económica de las regiones, se obtendría una relación como la presentada a la derecha de la figura 1. Este mapa representa el tamaño de las regiones del país, de acuerdo a la superficie destinada a la conservación de la naturaleza,

medida a través de la proporción de su territorio que conforma el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE), integrado por parques nacionales, reservas y monumentos naturales. Entonces, las regiones más importantes del país son indudablemente y sin contrapeso, las de Aysén (XI) y Magallanes (XII), mientras que el resto se torna imperceptible y se diluye al avanzar hacia el norte.

Como se comprenderá, la selección de las variables empleadas en las representaciones cartográficas obedece a discursos con objetivos interesados. En este caso se trata de demostrar que la macrocefalia de la protección y la conservación de la naturaleza se encuentran claramente concentradas en el extremo sur del país. Tal como si se tratara de fortalecer el desarrollo económico de la macrozona central, el desarrollo de la macrozona austral debiera tener objetivos distintos, tales como aprovechar sus vocaciones geográficas primegénicas, destinadas a proteger y conservar la naturaleza.

También es relevante observar que se trata de representaciones cartográficas realizadas con cifras actuales, es decir a 25 años de anunciarse un proceso de regionalización que sobre la base del libremercado iba a levantar las restricciones impuestas por la planificación regional de raigambre estatal y centralista, favoreciendo el despliegue de las inversiones económicas y provocando un auténtico proceso de equilibrio en el desarrollo de las regiones chilenas. Como se aprecia y se ha presentado en otras ocasiones (Toledo y Romero, 1995; Romero y Toledo, 1997 y 1998), dichos objetivos no sólo no se han cumplido, sino que además, las regiones centrales y en particular, la Metropolitana de Santiago, han aumentado sus niveles de concentración económica y demográfica, demostrando que los modelos seguidos no son suficientes para revertir una situación estructural e histórica.

Por otro lado, es evidente que la localización de megaproyectos mineros en el norte, agrícolas, industriales e inmobiliarios en el centro y forestales, hidroeléctricos y acuícolas en el sur, no ha tenido mayor influencia en conseguir el proyectado equilibrio interregional. Ello permite evidenciar que la mera atracción de inversiones económicas nacionales o extranjeras hacia Aysén, no garantiza un cambio en su posición relativa en comparación con las restantes regiones nacionales.

La figura 2 permite explicar en parte las causas y consecuencias de esta situación. Tal como se observa, la forma y distribución espacial de las regiones en Chile, que es uno de los países más largos del mundo, genera una alta influencia de la distancia sobre las interacciones entre sus espacios interiores. Mientras la figura 2a corresponde a las distancias absolutas, las figuras 2b y 2c representan dos dimensiones de distancia que son muchísimo más relevantes a la hora de adoptar decisiones de movimiento en el espacio, tanto permanentemente como en forma cotidiana, a escala de las empresas y de las comunidades y habitantes locales. El costo de transporte y el tiempo de traslado son muy relevantes, y como se observa ambas variables, especialmente el tiempo, se agradan a medida que se incluye la región de Aysén. Obsérvese cómo el traslado desde Chaitén -en el límite norte de la región con su vecina de Los Lagos-, hasta Cochrane, la capital de la Provincia de Capitán Prat de la región de Aysén, requiere aproximadamente el mismo tiempo que trasladarse desde Puerto Montt a Antofagasta, es decir, atravesar ocho regiones del país y recorrer cerca de 2500 Km. En términos de tiempo, el necesario para viajar entre



Chaitén y Cochrane, ciudades ubicadas en el norte y sur de la región de Aysén, equivale al que se requiere para viajar entre Puerto Montt y Santiago, es decir atravesando cinco regiones y más de 1000 Km.

Los costos de transporte y de tiempo de traslado explican en gran medida la escasa participación económica y demográfica de la región de Aysén respecto a las demás regiones del país. Sin embargo, paradójicamente, la accesibilidad restringida es, por el contrario, una razón importante para explicar la alta presencia de áreas de conservación de la naturaleza en la medida que las presiones antrópicas deberían ser menores.

Figura 2.  
Distancia real (en kilómetros) (a), y sus equivalentes en Km. de distancia- costo (b) y distancia-tiempo (d) a lo largo de la Carretera Panamericana (Ruta 5) y la Carretera Austral (Ruta 7)

### Distancia

a)



### Costo

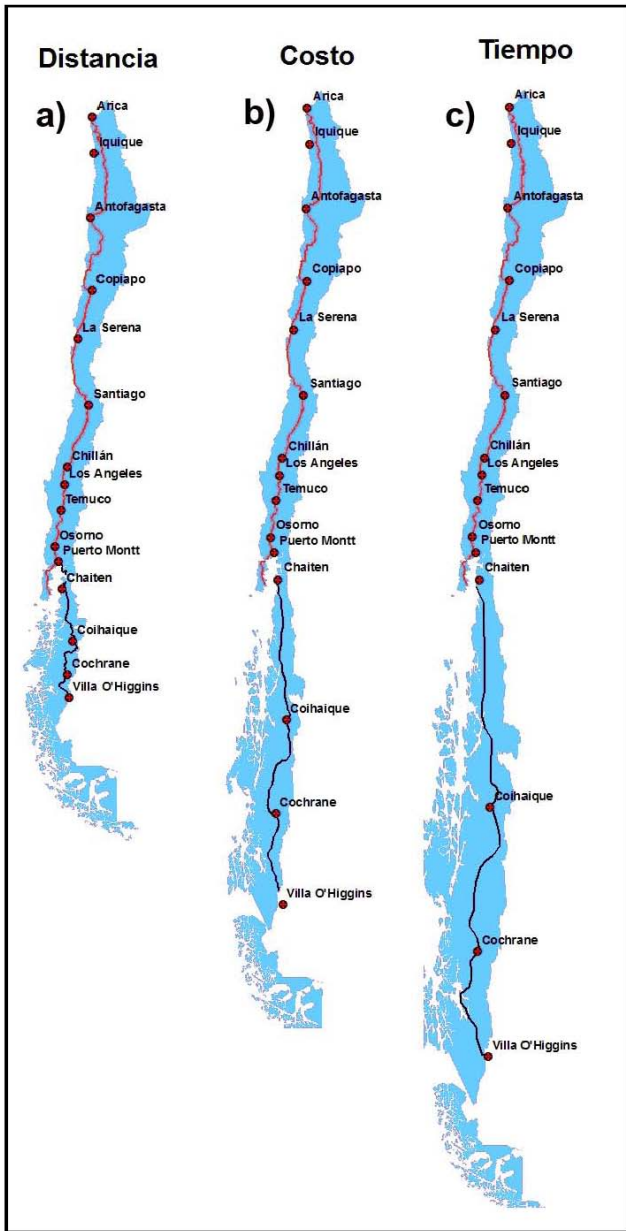
b)



### Tiempo

c)





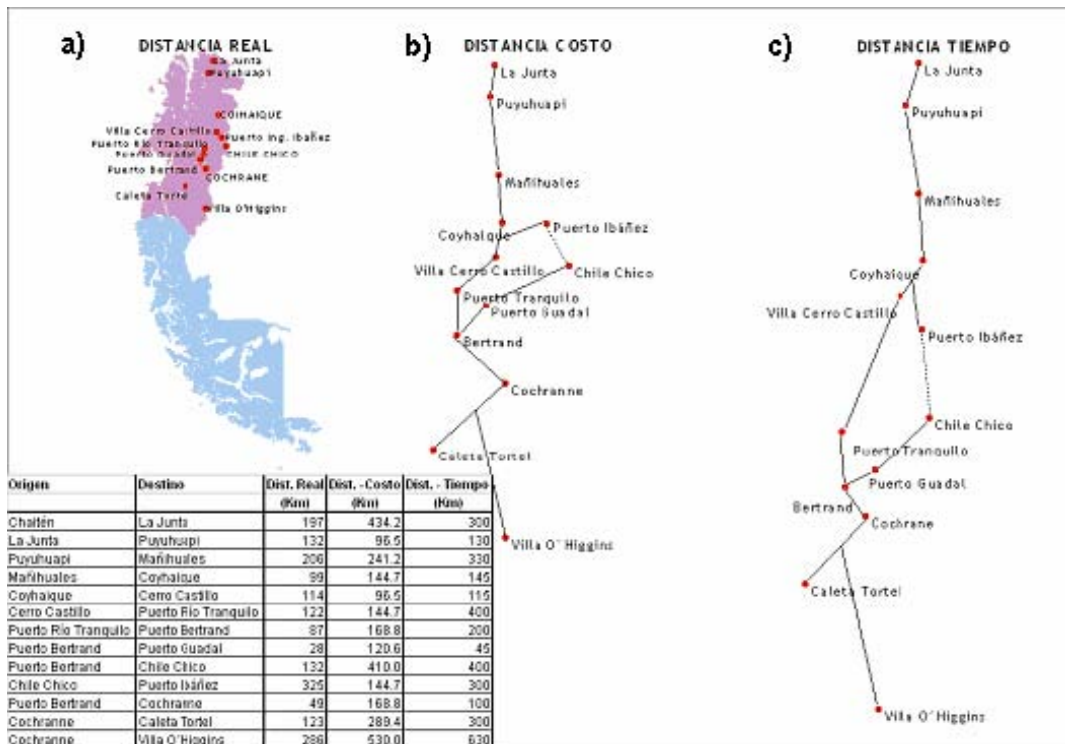
Fuente: Elaboración propia.

La figura 3 representa la distancia física (a), la distancia-costo (b) y la distancia- tiempo (c) que separa a la red regional de asentamientos poblados. Como se observa, las distancias relativas son mayores que las físicas o reales, superando la distancia-tiempo de desplazamiento a las restantes medidas de distancia.

Las equivalencias entre las distancias de tiempo y costo, respecto a las distancias físicas aumentan considerablemente en la Provincia Capitán Prat, al sur de la Región. Por ejemplo, entre Puerto Bertrand y Cochrane (fig. 3), la distancia física alcanza a 49 Km. siendo triplicada por la equivalencia de costo, que alcanza a 168,8 Km. La distancia-tiempo duplica la real, situándose en una equivalente a 100 Km.

Figura 3.

Distancia Real (en kilómetros) (a), y sus equivalentes en Km de Distancia- costo (b) y Distancia-tiempo (c) entre los asentamientos poblados La Junta y Villa O'Higgins de la región de Aysén.



Fuente: Elaboración propia a partir de datos obtenidos en terreno, Enero 2008.

### 3.2. Una compleja orografía controlada por cuencas ambientales

Otro de los rasgos geográficos característicos de las regiones del extremo sur dice relación con su pertenencia parcial, en el sector oriental, a los paisajes patagónicos, mientras que sus secciones occidentales presentan paisajes propios de la Cordillera de los Andes. En efecto, el desplazamiento de la Cordillera de los Andes hacia la costa del Océano Pacífico (Fig.4), genera una compleja interacción entre las montañas y las zonas costeras, con grandes repercusiones climatológicas, hidrológicas y ecológicas. Las laderas de barlovento de la Cordillera interceptan en forma perpendicular la circulación de los frentes y masas de aire polar marítimos, lo que permite que se alcancen máximos pluviométricos de relevancia mundial, al registrarse precipitaciones que con seguridad superan los 10.000 mm. anuales en las *zonas de disparo pluviométrico* (franja altitudinal donde descargan la humedad las nubes que son forzadas a ascender para pasar de barlovento a sotavento de la cordillera). Parte de esta extraordinaria cantidad de precipitaciones cae en forma sólida, explicando la presencia de los campos de hielo y numerosas superficies englaciadas, como un rasgo único a escala nacional y global.

Los campos de hielo son únicos en Chile y constituyen una de las principales reservas de agua dulce en el Hemisferio Sur, algo que debe ser considerado de valor estratégico ante los escenarios potenciales y reales asociados al proceso de cambio climático, que acentuará la escasez de agua en Chile y en gran parte del mundo. A ello se debe agregar que las masas de aire que trasladan esta humedad a la región son originadas y provenientes de los océanos australes -donde no se registran intervenciones antrópicas y contaminantes a la atmósfera-. Las abundantes precipitaciones que aquí ocurren se puede considerar que consisten en

aguas prístinas, de la mayor limpieza y naturalidad en el mundo, lo que se apreciará posteriormente en la calidad ambiental de las aguas de los cauces de escurrimiento y en los lagos de almacenamiento temporal de las mismas. Este hecho por sí sólo constituye un capital natural de altísimo valor, que bastaría no sólo para proteger completamente las fuentes de agua sino que además para impedir la ocurrencia de perturbaciones de origen humano. Chile tendría que reconocer que posee parte de las “torres de agua” de mayor calidad del mundo y, como ocurre en numerosos países, ello debería constituir un motivo de orgullo nacional y un compromiso de todos los habitantes del país por protegerlas, especialmente por el valor intergeneracional que poseen, en el sentido que las generaciones venideras serían propietarias de recursos que nadie más poseerá en el futuro.

Los países más desarrollados explicitan estas relaciones entre la calidad de su medio ambiente y la identidad de sus habitantes:

*“La identidad canadiense –tanto en casa como en el extranjero- está indisolublemente ligada a nuestro ambiente natural. La gente de todo el mundo reconoce a Canadá como una vasta naturaleza silvestre prístina, con formidables montañas cubiertas de nieve, praderas doradas, aire limpio, abundantes ríos y lagos, costas silvestres y bosques extensivos en el norte. Aún cuando Canadá se urbaniza, esta visión permanece con claridad en el corazón de los canadienses. Este es el legado que nosotros debemos proteger y administrar en representación de todos los canadienses si queremos ser respetados por los ciudadanos de otros países. Es una obligación que tenemos con todo el mundo y no sólo con nuestros niños”*

Wolbets, B. (2003, p.1)

*“Para un país de montañas alpinas como Austria, el medio ambiente natural y sus recursos son de significado particular y esencial. Esto debe ser visto en un contexto relacionado con el tiempo. Mientras el medioambiente natural u operacional como tal es una constante dada, la percepción que tiene la sociedad de los valores económicos, ideológicos y sociales de la naturaleza, varía y cambia en el tiempo. Luego, es el medioambiente “interpretado” el que la gente ve como suyo para usar y a menudo abusar, de acuerdo a sus necesidades y aspiraciones en un tiempo dado. Aún así, por notables que sean esas interpretaciones, el potencial de cualquier medioambiente es, y permanece, nuevamente, como finito y contrasta con las aspiraciones socioeconómicas e ideológicas de los hombres. Parece ser que en Austria esta lección ha sido aprendida más pronto que en otras partes, quizás precisamente porque, en este medioambiente montañoso y peligroso, donde la gente es confrontada directamente con las oportunidades y, más importantemente, con los muchos desafíos que la naturaleza almacena para ellos”*

Lichtemberger (2000, p. 173)

La presencia de aguas de extraordinaria abundancia y calidad no es producto del azar, sino que de complejas interacciones de los componentes ambientales naturales y de las limitadas intervenciones humanas. Aparte de la calidad de las lluvias y los hielos, destacan entre

ellos, los bosques nativos que cubren los sistemas de laderas de las montañas, con su capacidad de infiltrar las aguas lluvias en el subsuelo, almacenarlas y controlar el escurrimiento que desencadena la erosión. En consecuencia, el mayor valor de los bosques naturales de la región de Aysén no se encuentra en sus potencialidades de producción de maderas, sino que en la protección que brindan a las fuentes de agua y en rol que juegan en el control de la erosión, los climas regionales y sus efectos ambientales. Como sucede con el concepto de las montañas como “torres de agua”, son numerosos los países que consideran al bosque respecto a los servicios ambientales que oferta con su existencia y mantención, antes que respecto a los productos que se puedan obtener de su explotación.

“Hay muchas evidencias sobre el pobre manejo de los ecosistemas y que las prescripciones convencionales para la gestión de recursos naturales están produciendo resultados no sustentables.

La ciencia de la gestión de recursos puede estar fundamentalmente sesgada como un sistema de pensamiento y prácticas en la cual sus premisas están basadas en la ideología del *laissez-faire* que aún persiste en la economía neoclásica.

La ciencia de gestión de los recursos tiene sus raíces en una visión utilitaria y explotativa que asume que los humanos tienen dominio sobre la naturaleza y que el proceso histórico de convertir el sistema de soporte de la vida en meras commodities ha sido conducido por la utilización eficiente de los recursos como si fueran ilimitados”

Berkes & Folke, 2000: 22

McCarthy and Prudham (2004) han reconocido que el neoliberalismo implica una ampliación del alcance geográfico del mercado, como el mecanismo para asignar la totalidad de los bienes y servicios, y central como metáfora para organizar y evaluar el desempeño institucional. Esta consolidación del mercado requiere, la profundización de la *comodificación* de todo (transformación de los bienes y servicios en commodities o productos de consumo masivo).

El entusiasmo por el mercado ha ido en paralelo con el antagonismo político e ideológico hacia la “interferencia” (i.e. regulaciones) del estado, sin reconocer necesariamente que ha sido el propio estado el que ha permitido endosar, en forma profundamente contradictoria, los bienes comunes como derechos de propiedad privados y excluyentes, y ha creado y defendido el proceso de *comodificación*.

Superadas las barreras orográficas, las precipitaciones registran una dramática reducción hacia las áreas de sotavento, localizadas hacia el oriente-que pueden significar la caída a un décimo de las precipitaciones costeras en las *zonas de sombra pluviométrica*- , dando origen a los paisajes semiáridos de las estepas herbáceas y arbustivas de la Patagonia. Por lo tanto se pasa abruptamente de máximos de precipitaciones a limitaciones por falta de agua, dando cuenta de la extraordinaria complejidad y variabilidad espacial de los ecosistemas de la Patagonia. Ello implica la necesaria utilización de enfoques especialmente adecuados para considerar dicha variabilidad, en especial cuando se trata de ordenar el territorio sobre bases ambientales.

La geografía física de la región se organiza a través de cuencas hidrográficas y ambientales, descendiendo los flujos de masas de aire, agua, sedimentos y biodiversidad, desde las cumbres y altiplanos andinos ocupados por los campos de hielo Norte y Sur, hacia las laderas de barlovento y sotavento de las montañas. La secuencia espacial que vincula como estructuras anidadas a campos de hielos y superficies glaciares, laderas de montaña desforestadas y cubiertas de vegetación (según los pisos ecológicos), ríos, esteros y arroyos que se benefician del deshielo y lagos que retiene temporalmente los caudales, se aprecia en la figura 4, que corresponde a la Provincia de Capitán Prat, en la que se han resaltado las cuencas ambientales de los ríos Baker y Pascua. Tal como se observa, el río Baker nace en el Lago Bertrand, que recibe a su vez los aportes del Lago General Carrera, el más grande de Chile. En su avance hacia el sur, este río acoge los aportes de numerosos ríos y arroyos provenientes de los sistemas cordilleranos que lo circundan, siendo especialmente relevantes, los tributarios Nef y Colonia, que lo conectan directamente con las fuentes glaciares.

Algo semejante sucede con el río Pascua, que tiene sus orígenes en el sistema de glaciares cordilleranos que rodean el Lago O'Higgins, se almacenan en este último y descienden por los valles fluviales.

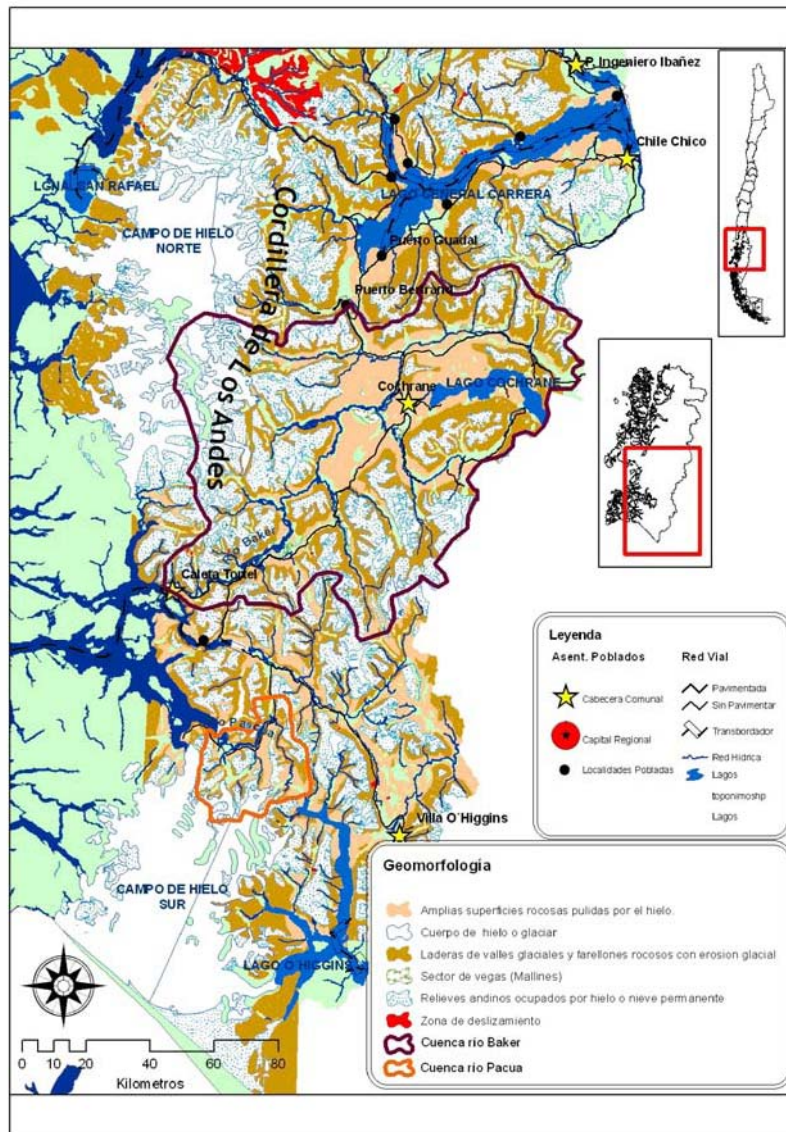
Teniendo sus orígenes en glaciares, estos ríos son distintos a los del resto del país, siendo especialmente caudalosos y alcanzando una mayor estabilidad en los volúmenes de agua que transportan. Ello es especialmente relevante ante los escenarios de cambio climático, puesto que se puede suponer que por la latitud y condiciones geográficas de los paisajes, el impacto debiera ser más lento que en otras cuencas del país. Sin embargo, los datos existentes señalan que se han registrado muy importantes reducciones en la cantidad de precipitaciones, especialmente en el sur de la región, que las temperaturas mínimas se han elevado considerablemente y que, en consecuencia se evidencian importantes retrocesos de los glaciares y ascensos de las líneas de nieve. No sólo es necesario estudiar más profundamente los cambios climáticos, sino que es fundamental conocer sus impactos sobre los ecosistemas y la sustentabilidad de los paisajes naturales y culturales.

Desde luego que, considerando el origen glaciar, la diversidad de paisajes –controlados por los pisos ecológicos altitudinales y por una alta diversidad topoclimática- y estabilidad mayor ante las variabilidades de corto y largo plazo, se debe considerar que los ecosistemas terrestres, dulceacuícola y costeros que se les asocian espacialmente, también deben alcanzar condiciones únicas y prístinas, por lo menos en ausencia de la intervención antrópica histórica.



Figura 4.

Geoformas de la Provincia Capitán Prat, al sur de la Región de Aysén, indicando las cuencas de los ríos Baker y Pascua.



Fuente: Elaboración propia a partir del PRDU.

Es conveniente llamar la atención ante la connotación de cuencas ambientales que se ha dado a estos paisajes. En efecto, se trata de resaltar que son unidades de paisaje delimitadas, extraordinariamente variadas y heterogéneas, completamente integradas por flujos de energía, materia (sedimentos) y momento (vientos). Ello quiere decir que cualquier intervención que ocurra en su interior, producirá ajustes inmediatos y de largo plazo en la totalidad de los sistemas territoriales, que deben ser analizados, evaluados y gestionados con instrumentos y enfoques modernos, tales como la gestión integrada de cuencas. No es

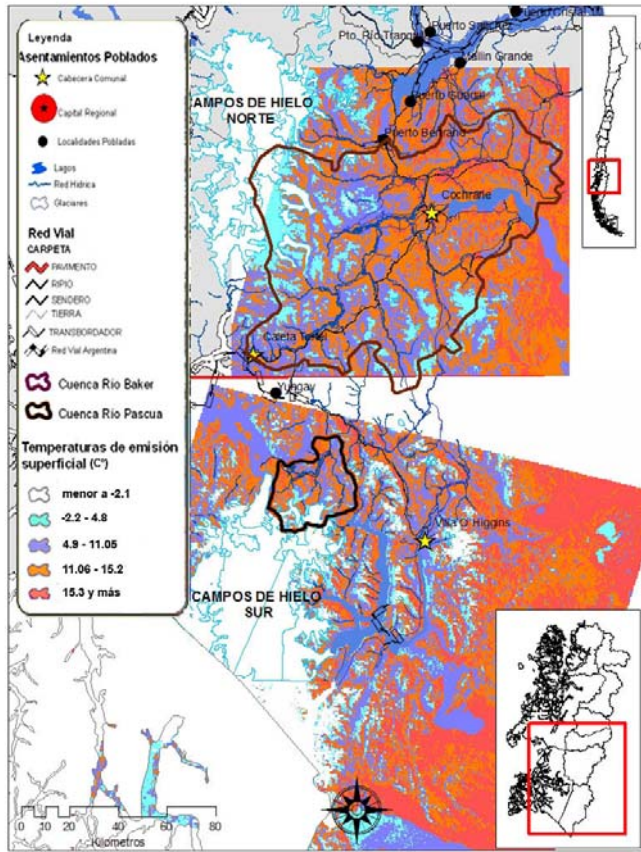
posible evaluar intervenciones puntuales, como la construcción de embalses y represas, o el incendio intencional de los bosques naturales, sin apreciar sus efectos sobre las variables climáticas, geomorfológicas, hidrológicas y ecológicas de la totalidad del territorio, en especial aquellos que vinculan las tierras altas con las tierras bajas.

### 3.3 El dominio de los topoclimas y los escenarios de cambio climáticos

Cuando se analizan paisajes montañosos, como las que predominan en la región de Aysén, debe ser considerada la multiescalaridad de los climas. Como se ha señalado, la circulación atmosférica zonal controlada por los vientos Oeste es una causa principal de los climas característicos y únicos de esta región. A mesoescala, sin embargo adquiere gran relevancia la distribución de las exposiciones de laderas- barlovento y sotavento; umbría y solana, franjas de disparo y sombra pluviométrica-, orientación de los valles respecto a la circulación de vientos regionales y locales, y la presencia y desarrollo de las inversiones térmicas. Por ello, el resultado es un complejo mosaico de topoclimas, es decir de climas controlados por los rasgos geográficos locales: exposición, altura, protección y posición topológica de los sistemas de valle y montaña.

La figura 5 presenta la distribución de las temperaturas superficiales de emisión de la superficie del suelo, como son captadas por las imágenes satelitales en la banda infrarroja termal, sobre el sector oriental de la Provincia Capitán Prat, resaltando las cuencas de los valles de los ríos Pascua y Baker. Es posible reconocer tres hechos fundamentales: en primer lugar el predominio de los campos de hielo en la generación de áreas de temperaturas muy bajas y la proyección de las masas de aire frío hacia las tierras bajas a través de lenguas glaciares y cursos superiores de los valles. En segundo lugar, el control de los cauces de los valles en la generación de áreas más cálidas en verano- y de acumulación de frío e inversiones térmicas radiativas en invierno-. En tercer lugar, las laderas de los sistemas montañosos, que registran temperaturas de emisión relativamente templadas.

Figura 5. Distribución de las temperaturas superficiales Región de Aysén (2005)



Espacialmente es necesario ratificar, entonces, que se trata de una topoclimatología de cuencas, en que los cambios y perturbaciones que ocurren en algunas de sus secciones o componentes, repercutirán indudablemente en el resto del sistema ambiental. Por otro lado, la topoclimatología prevaleciente en los valles obliga a prestar mucha atención a la sensibilidad ante cambios en los usos y coberturas de los suelos. En particular se debe advertir la importancia de los vientos y brisas locales –en especial los de lago (y eventualmente de embalses) a continente y los de valle a montaña- y de las inversiones térmicas y estabilidad de las capas atmosféricas límites. La existencia de estaciones meteorológicas convencionales, de limitado alcance espacial y temporal, las torna absolutamente insuficientes como fuente de entendimiento de las variaciones topoclimáticas.

### 3.4 Las variabilidades de los sistemas vegetacionales

Las figuras 6 y 7 presentan la distribución de la productividad vegetal en 1984 y 2005, captada directamente por los satélites LANDSAT. En 1984 las superficies vegetadas cubrían el 32% de la Cuenca del Río Baker. La distribución espacial de las áreas vegetadas sigue estrictamente la orientación de los cauces y valles fluviales, y es limitada por los sistemas de laderas que los encierran, donde se localizan preferentemente áreas sin cubierta vegetal, debido a la rigurosidad del clima, ausencia de suelos y la presencia de nieve estacional o permanente. Estas áreas de suelos desnudos correspondían al 43% de la superficie analizada. El 14% de la superficie del área estaba ocupada por nieves y glaciares y un 11% por cuerpos y cursos de agua. La única estructura vegetal de forma algo más compleja la constituía un extenso parche localizado principalmente en las márgenes occidentales del río Baker, entre los asentamientos poblados de Puerto Bertrand y Cochrane.

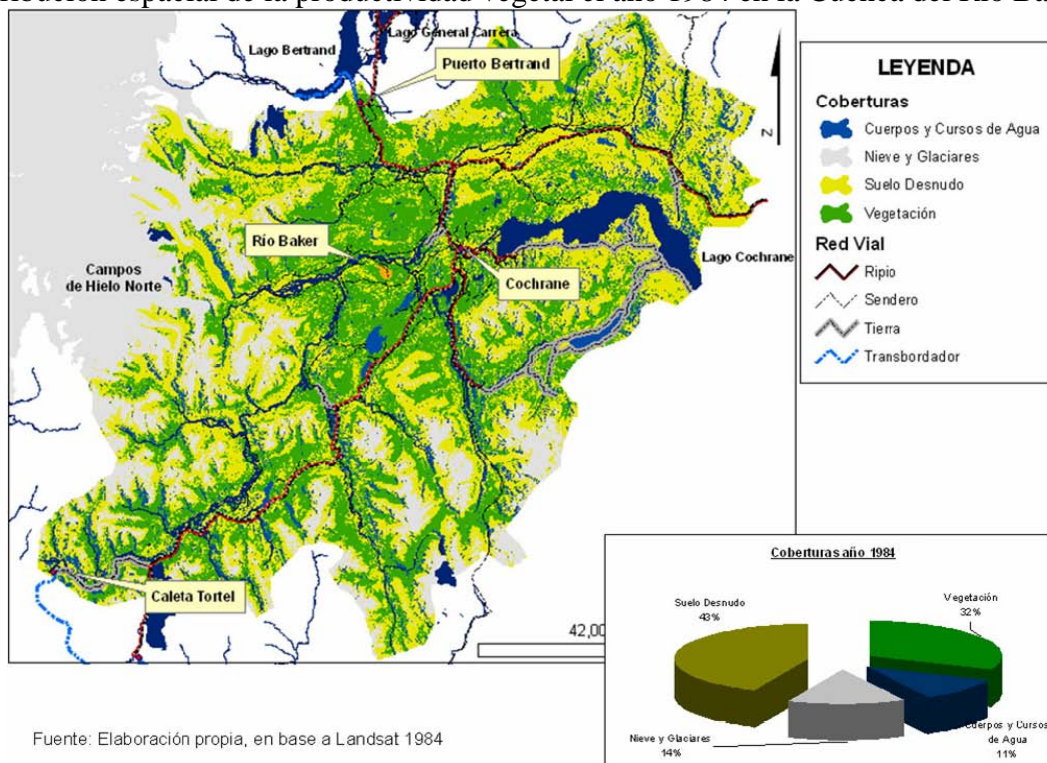
Veinte años después y tal como lo indican las figuras de productividad vegetal para el año 2005 se observa un aumento significativo en las superficies de suelos desnudos y una ligera disminución en las áreas cubiertas por vegetación y en las ocupadas por nieves y glaciares. No obstante, lo más significativo parece tener que ver con las modificaciones en la estructura y forma de los parches de distribución espacial de la vegetación, y en particular con la dilución casi completa del gran parche vegetado del margen occidental del río Baker.

Las posibles causas de la fragmentación de esta extensa área vegetada –que debe haber producido y estar teniendo muchas consecuencias ambientales- se podrían encontrar en los efectos que la construcción del camino austral debe haber alcanzando en la explotación de los bosques y pastizales al facilitar la accesibilidad a los mercados de áreas anteriormente inalcanzables. También es posible que se trate de efectos paisajísticos de los cambios climáticos y la desecación de los suelos, que ya ha sido mencionada con anterioridad. Por ahora, además de constatar este hecho, es importante llamar la atención sobre la sensibilidad de los sistemas ambientales de esta zona del país y la extensión espacial que pueden alcanzar las perturbaciones naturales o antrópicas sobre las cubiertas vegetales, lo que obligaría a elaborar cuidadosas evaluaciones ambientales antes de realizar grandes intervenciones. Al parecer la estabilidad ambiental de estas regiones se contrapone con una

alta fragilidad frente a las perturbaciones, sean de origen natural o antrópico.

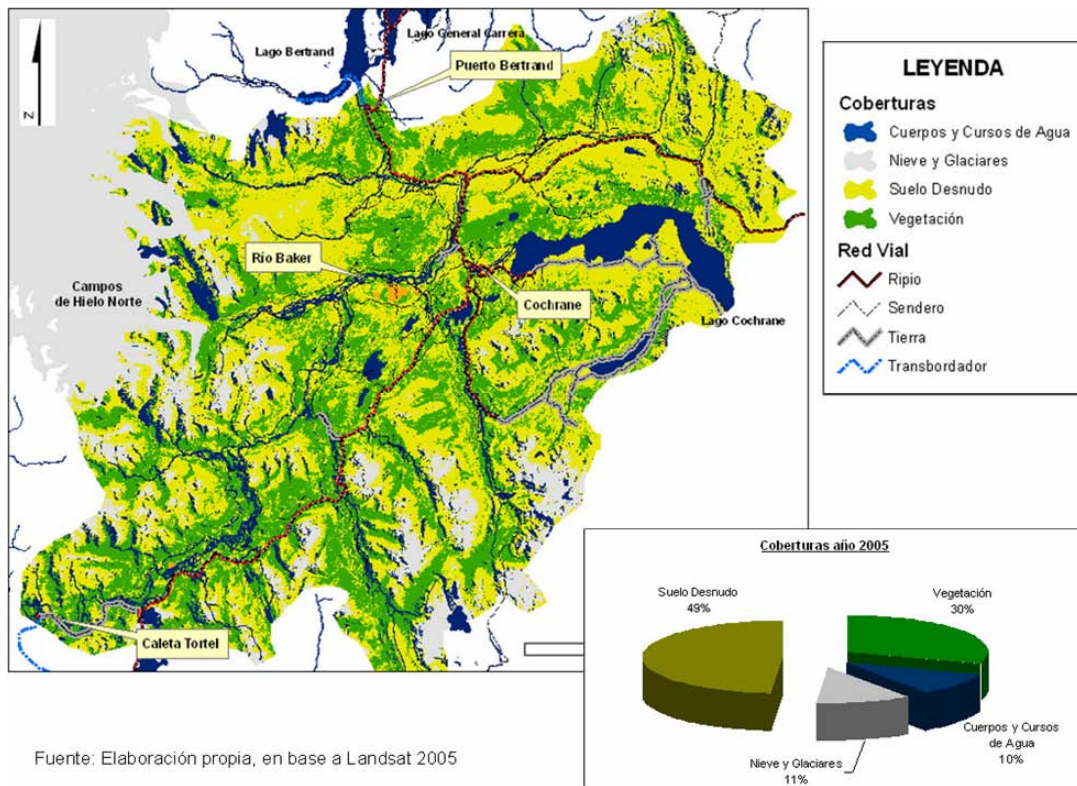
Fuente: Elaboración propia a partir del procesamiento de Imagen Landsat año 2005.

Figura 6.  
Distribución espacial de la productividad vegetal el año 1984 en la Cuenca del Río Baker.



Fuente: Elaboración propia, en base a Landsat 1984

Figura 7.  
Distribución espacial de la productividad vegetal el año 2005 en la Cuenca del Río Baker.

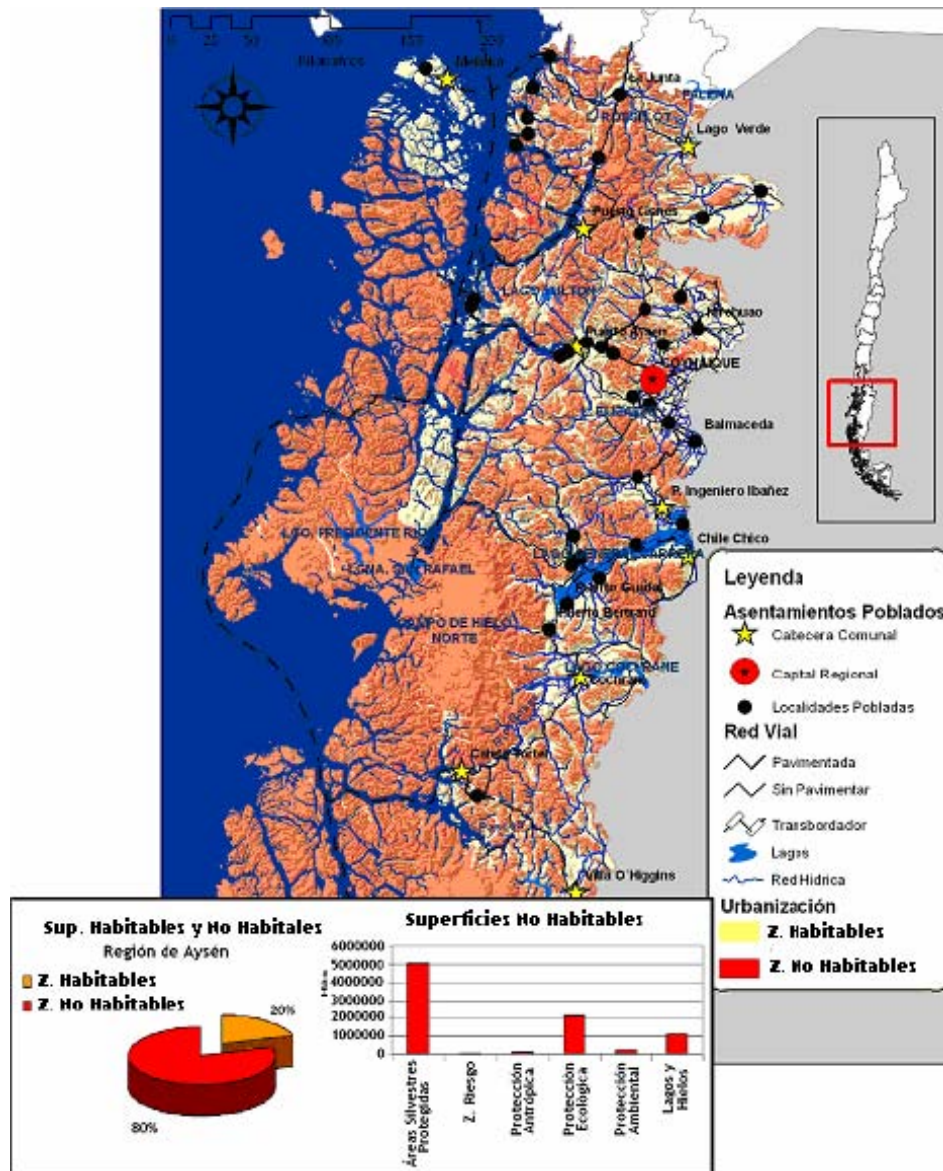


### 3.5 Las limitaciones de las áreas potenciales de desarrollo convencional

Junto con destacar los rasgos peculiares de la región de Aysén, es relevante pronunciarse sobre sus reales potencialidades territoriales de desarrollo. La figura 8 indica con claridad que la principal potencialidad se encuentra en la conservación de la naturaleza, ya que las áreas con aptitud para desarrollar actividades agrícolas, ganaderas o forestales son absolutamente limitadas, debido a las condiciones geomorfológicas y climáticas que se han señalado. Ello constituye una evidencia que impide pensar en la instalación de actividades similares a otras regiones del país. Cuando se ha intentado introducir la ganadería, por ejemplo, se ha hecho mediante prácticas de deforestación que se han transformado en la más importante tragedia ambiental que registre el país. Los incendios forestales, que han destruido decenas de miles de hectáreas en largas series de años, no han conseguido brindar sustentabilidad a producciones ganaderas marginales y en muchos casos de auto subsistencia familiar. Sin embargo, ello se consiguió mediante una erosión de suelos y degradación ambiental de difícil cuantificación, pero que no puede llevar a olvidar el real costo económico, ecológico y cultural, de los errores causados, entre otras razones por políticas y acciones equivocadas de los sectores públicos y privados, seguramente conducidas por el desconocimiento de las reales aptitudes del territorio regional.

Figura 8.  
Zonas de Desarrollo, Región de Aysén





Fuente: Elaboración propia a partir del PRDU.

Las áreas sin potencial de habitabilidad no sólo predominan superficialmente en la región, sino que además la encierran por el Norte, Oeste y Sur, obstaculizando fuertemente la conectividad y la contigüidad del sistema de asentamientos poblados. Las áreas habitadas actualmente y que podrían ser ocupadas potencialmente corresponden a corredores asociados a los valles longitudinales de fiordos y canales marinos, bordes de lagos y valles fluviales, que al mismo tiempo son objeto de competencia por otros usos del suelo instalados o previstos.

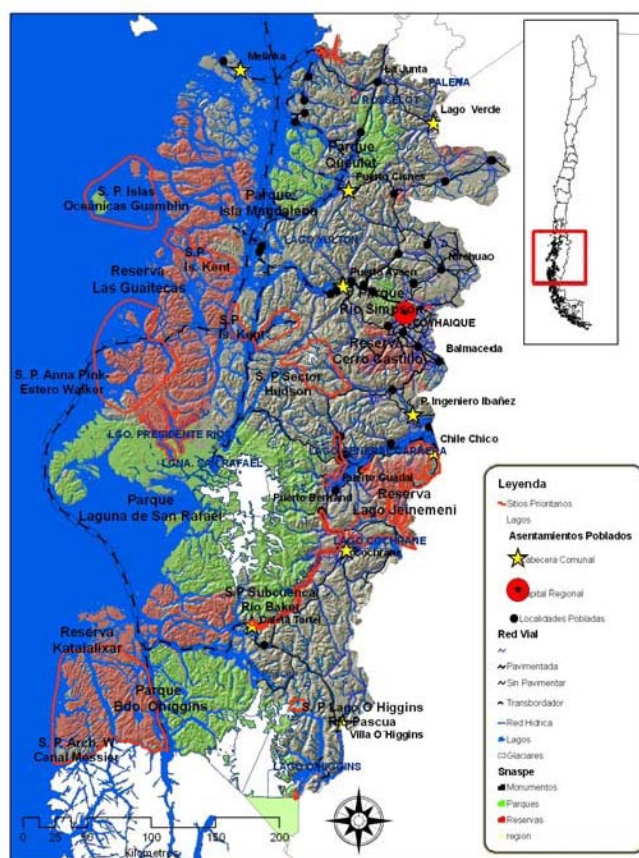
### 3.7 Sistema regional de áreas silvestres protegidas.

El sistema de áreas silvestre protegidas, integrado por parques nacionales, reservas y monumentos naturales es, sin lugar a dudas, el uso del suelo y la asignación territorial más



relevante de la región de Aysén. Como se observa en la figura 10, las áreas potencial y legalmente protegidas encierran completamente la región en su sector occidental, donde islas, archipiélagos, fiordos y canales, y las montañas de los Andes, conforman un espacio continuo destinado a la conservación de la naturaleza. Otras significativas áreas de conservación protegen completamente al Campo de Hielo Norte y parcialmente al Campo de Hielo Sur. En las áreas centrales y orientales de la región, las áreas de conservación cubren parcial y fragmentariamente el territorio, no generando continuidad con las áreas costeras y dejando de proteger algunas áreas relevantes para la conservación de la biodiversidad. Esto último ha llevado a proponer sitios prioritarios para la protección de la biodiversidad en algunos sectores, tanto por parte de los organismos de gobierno, como por parte de empresarios privados, que han adquirido importantes superficies durante los últimos años.

Figura 10.  
Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE), Región de Aysén

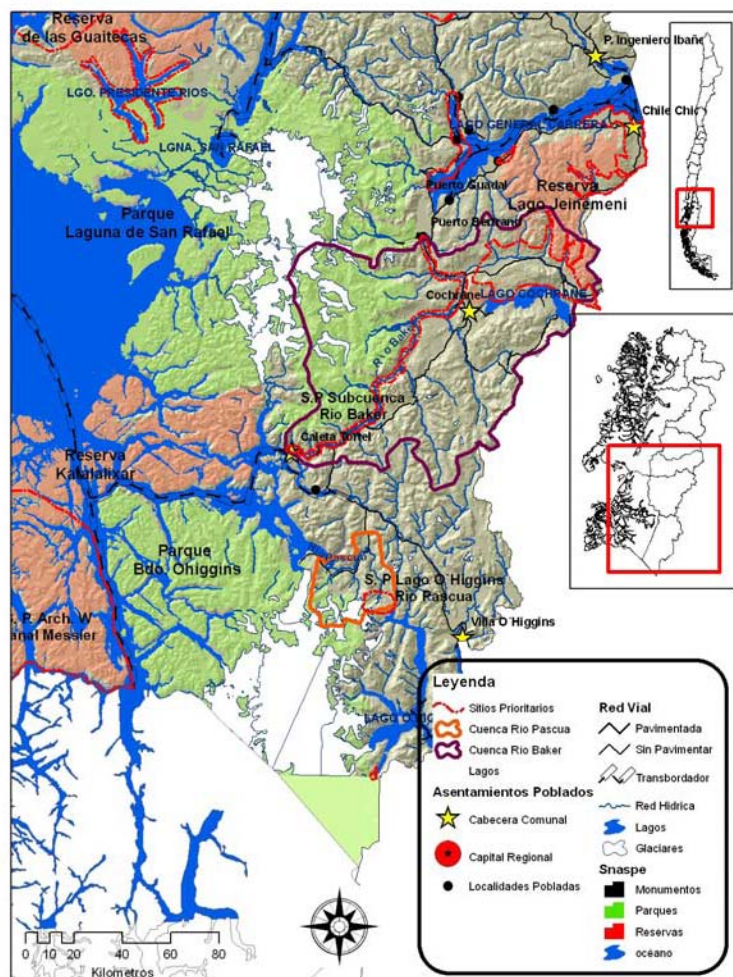


Fuente: Elaboración propia a partir de información y coberturas del SINIA.

Como resulta evidente, la conservación de la naturaleza es la principal función asignada por el país a la región de Aysén en general y de la Provincia de Capitán Prat en particular. La cuenca del río Baker forma parte de un sistema de conservación de la naturaleza, que como se observa en la figura 11 lo delimita completamente en su margen occidental. Algunas iniciativas en curso prolongan las áreas de conservación a lo largo de valles fluviales y

lagos hacia el sector oriental de la región, vinculándose con lugares localizados en la vecina República Argentina. El río Pascua, por su parte, atraviesa áreas protegidas y ha sido reclamado como sitio prioritario de conservación de la biodiversidad.

Figura 11.  
Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE). Cuencas Río Baker y Pascua, Región de Aysén



Fuente: Elaboración propia a partir de información del PRDU y el SINIA

La conservación de la naturaleza, que constituye la vocación regional más relevante, por lo tanto, debería ser el eje ordenador del ordenamiento territorial y del desarrollo regional. Es indudable que este hecho ha sido recogido por los tomadores de decisiones y se refleja no tan sólo en la cultura local, sino que se ha constituido en el lema principal de los encargados del desarrollo regional: “Aysén Reserva de Vida”.

Dada la relevancia creciente que asume la conservación de la naturaleza a nivel planetario, muchos países se esfuerzan por restaurar sus ecosistemas y paisajes dañados por las desaprensivas intervenciones antrópicas, convencidos que la sociedad está reclamando y

presionará crecientemente por disponer de sitios dónde pueda estudiar, visitar y contemplar sus entornos originarios. En el caso de la región de Aysén, sus sitios prioritarios de conservación de la biodiversidad alcanzan niveles de pristinidad altos o medios, es decir, se trata de ecosistemas que en muchos casos aún conservan sus características ambientales y ecológicas originales o bien que requieren de esfuerzos menores para recuperarlas.

Lo más relevante parece ser insistir en la necesidad de definir adecuadamente los conceptos de desarrollo sustentable, que cómo se sabe, requiere combinar niveles adecuados de crecimiento económico, participación social e integridad ecológica y ambiental. La conservación de la naturaleza es un objetivo de desarrollo sustentable tan relevante como lo son en otras regiones la implementación de proyectos económicos sectoriales. En el caso de Aysén no se trataría de explotar los recursos naturales primero, y medir sus impactos sobre la naturaleza y la sociedad local después, sino que de disponer de estrategias alternativas que dieran cuenta e incorporaran en los planes de desarrollo en forma efectiva la conservación de la naturaleza como principal vocación regional.

La conservación de la naturaleza será crecientemente el valor más apreciado por la sociedad, que buscará, aún recorriendo miles de kilómetros, aquellos lugares que les permitan contemplar paisajes prístinos. En torno a este objetivo, se pueden vincular muchas actividades destinadas a conseguir el mejor crecimiento económico y social. No se debe olvidar que las economías modernas se basan en la Sociedad del Conocimiento y en los servicios orientados a generar *clusters* o asociaciones espaciales de actividades y servicios que consideran la vecindad y la especialización entre los emprendedores, como una externalidad positiva.

La revolución de las comunicaciones ha significado una importante oportunidad para lugares considerados con anterioridad como remotos. En la actualidad parecen no existir limitaciones fundamentales que impidan la instalación de *clusters* especializados en regiones o lugares alejados de los sitios más centrales. Los *clusters* acuícolas, turísticos o de conservación de la naturaleza deberían incluir las instalaciones productivas, los servicios de apoyo necesarios y los centros de investigación, información e innovación que constituyen en la actualidad motores del desarrollo local inserto en la globalización económica. La generación de nuevos centros urbanos o el fortalecimiento de algunos antiguos, destinados a recepcionar estas actividades modernas es algo necesario en Chile, en especial si se trata de implementar un auténtico proceso de regionalización y descentralización a nivel nacional.

En virtud de lo anterior no resulta conveniente excluir *ad initium* la instalación de actividades económicas como la generación de energía hidroeléctrica en la región de Aysén, lo realmente importante es conocer las estrategias de desarrollo regional y local que asocian estas acciones con las vocaciones regionales y esencialmente, con la alta valoración que se otorga a la conservación de la naturaleza. Mientras más altos sean esos valores, más cuidado debería ponerse en las propuestas de proyectos y en las evaluaciones ambientales y sociales a que sean sometidas.

Adicionalmente, resulta absolutamente insuficiente, tanto considerar sólo los objetivos económicos como evaluar el impacto ambiental de cada uno de los proyectos específicos

que se presenten los proponentes. En este caso, es necesario realizar tanto Evaluaciones Estratégicas Ambientales como considerar la Gestión Integrada de Cuencas. De la misma manera, es necesario considerar dentro de las evaluaciones, el estado actual y las inversiones destinadas a identificar las acciones emprendidas por el Estado en la gestión de las áreas de conservación de la naturaleza, como por ejemplo la existencia y vigencia de los planes de manejo de los parques y reservas de la naturaleza y los indicadores que ilustren sobre los logros del desempeño de las instituciones públicas destinadas a ello.

Hay demasiadas evidencias, especialmente en Latinoamérica, que indican que la simple declaración legal de un área como parque nacional o reserva natural, no resulta ser congruente con los planes de conservación de la naturaleza o de la biodiversidad. Para conseguir sus reales objetivos, es necesario disponer de instrumentos, indicadores e instituciones realmente dedicados a esos fines. Las inversiones que se requieren en términos de investigaciones científicas y monitoreos de desempeño, proposición y ejecución de planes de manejo, recursos humanos calificados e infraestructura e instalaciones, son significativas. De allí que muchos países estén revisando el significado de los conceptos aplicados y opten por diversificar las categorías de áreas protegidas, dándole creciente importancia a las reservas naturales, porque facilitan una mejor interacción con los pobladores locales y con los planes de desarrollo regionales.

### 3.8 Las zonas de interés turístico

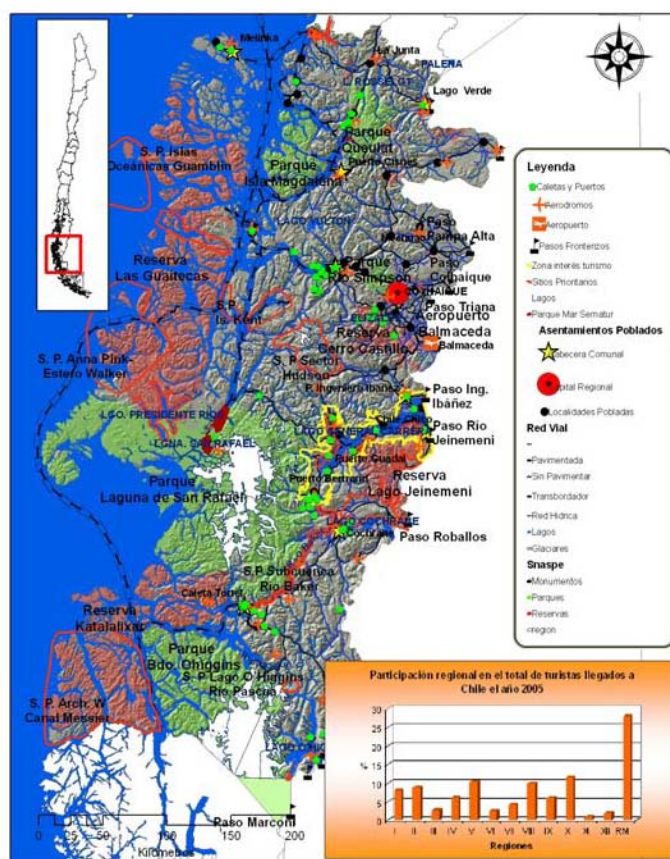
Entre las actividades económicas de mayor crecimiento en la actualidad se encuentra el turismo, habiendo aumentado sistemáticamente el número de participantes, las distancias que recorren, los gastos que realizan y las vinculaciones que desencadenan respecto a diversos sectores productivos y de servicios. Para muchos países el turismo es la principal fuente o un sector muy relevante de divisas y desarrollo. Siendo una actividad económica de gran elasticidad, su demanda aumenta sistemáticamente con los ingresos familiares, con la promoción y con la disponibilidad del tiempo libre, que se asocia a la reducción de los horarios de trabajo y al aumento de los períodos de vacaciones y fines de semana largos. Por lo demás, se encuentra en plena consolidación la diversificación del sector para atender una creciente segmentación en función de niveles de calidad, ingresos económicos, objetivos culturales y aspiraciones de los visitantes y las comunidades receptoras.

Hay acuerdo en que el turismo de sol y playa, que ha constituido la principal actividad y construido miles de balnearios en todos los continentes se encuentra casi agotado y que la sociedad se orienta a lugares y actividades que sean más atractivos en función de su originalidad, pristinidad, identidad y facilidades disponibles. En muchos países el turismo es considerado como la principal industria del futuro y se realizan ingentes esfuerzos destinados a dotarla de la sustentabilidad económica, social, cultural y ambiental. El turismo sustentable constituye uno de los paradigmas que orientan las acciones del sector, especialmente en países en desarrollo y como reacción a los escasos beneficios que ha brindado a estas regiones.

Con la gama de objetivos y recursos territoriales de que dispone, es evidente que Aysén

debiera constituir un enorme polo de atracción turística a escala nacional e internacional. Sin embargo, las cifras de visitantes - que corresponden a estimaciones y deben ser consideradas con cautela-, demostrarían que se trata de la región que recibe menos turistas en comparación con el resto. Las cifras indican también que los turistas que la visitan persiguen intereses especiales, destacando justamente su concentración en parques y reservas naturales. La figura 12 ilustra sobre la distribución de estos recursos territoriales específicos y su asociación espacial con las vías de comunicación y con los asentamientos poblados, siendo ambos atributos fundamentales para la consolidación y proyección de la actividad.

Figura 12.  
Potencialidad turística de la Región de Aysén

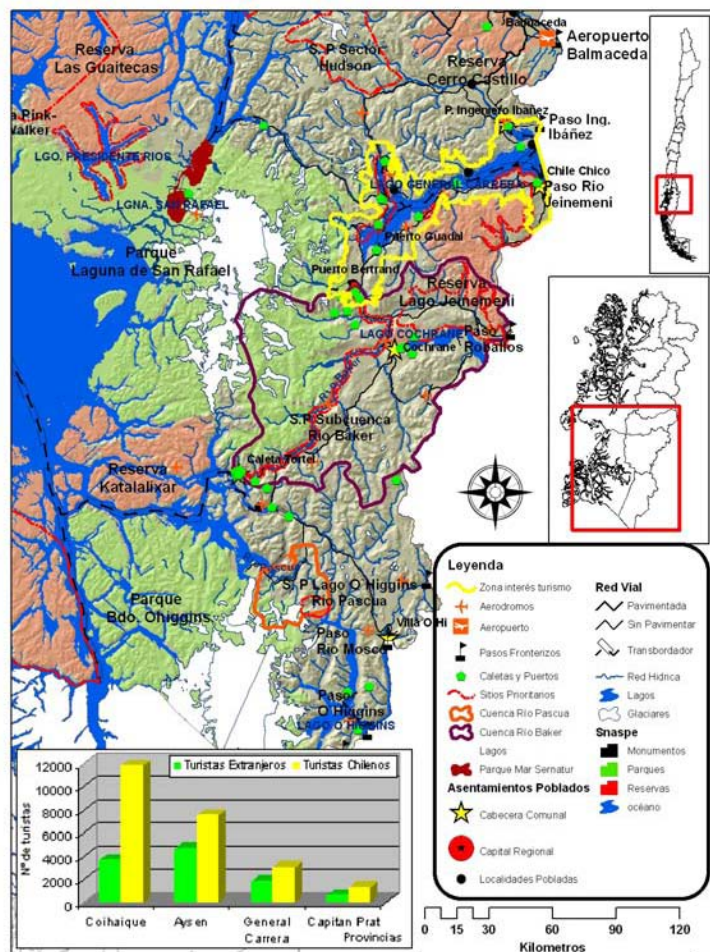


Fuente: Elaboración propia a partir del PRDU, SINIA y SERNATUR.

El mapa correspondiente a las áreas de interés turístico de la Provincia Capitán Prat (figura 13) permite apreciar como la mayor concentración de parques y reservas naturales y sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad no disponen de caminos de acceso, siendo necesario visitarlos mediante medios marítimos, estando muy restringidos y alejados los puertos y caletas de embarque. Algunas áreas del interior y sector oriental de la provincia son accesibles por los principales caminos regionales, pero sólo en sus entradas principales, sin que dispongan mayormente de caminos interiores, necesarios tratándose de áreas muy extensas. Dado que los asentamientos poblados se asientan de preferencia en los

valles del interior y a su vez son muy distantes entre sí, es evidente que la organización espacial de la infraestructura de servicio constituye una red aún insuficiente y especialmente compleja, por la necesaria multimodalidad de transporte y por los insuficientes sistemas de comunicaciones.

Figura 13.  
Potencialidad turística Cuencas Río Baker y Pascua



Fuente: Elaboración propia a partir del PRDU, SINIA y SERNATUR.

Es relevante destacar algunas zonas de interés turístico que comienzan a funcionar como corredores y circuitos que, sin duda, plantean desafíos para los planes de ordenamiento territorial: el circuito terrestre y lacustre del Lago general Carrera y la actual construcción del corredor que lo prolonga hacia Bahía Exploradores y Laguna San Rafael; los circuitos de los ríos Baker y Pascua, en especial sus proyecciones en la medida que se complementen y mejores los actuales caminos; los circuitos marinos a partir de Caleta Tortel y los glaciares, accesibles a través de distintos senderos por cabalgata y especialmente por navegación a través de lagos como el O'Higgins.

Hasta ahora el desarrollo turístico de la zona ha estado dirigido a tres segmentos: los

extranjeros que practican la pesca deportiva y que acceden y alojan en puntos exclusivos y excluyentes; los turistas de aventura que recorren circuitos bien establecidos y exploran sus variantes y que visitan la zona una y otra vez, y aquellos visitantes que desconociendo la realidad de la zona pretenden practicar el binomio sol-playa, que no se encuentra en estos lugares, salvo en sitios y días excepcionales.

Para conseguir un desarrollo turístico sustentable en cuanto a número, permanencia y diversidad, se requieren grandes esfuerzos de los sectores público y privado, destacando la mejoría de las vías de comunicación, la reducción de las distancias costo y tiempo, la localización de adecuadas infraestructuras para los diversos segmentos sociales que participan, el fortalecimiento de la identidad cultural y sus manifestaciones en estilos de vida, costumbres y tradiciones, la formación de recursos humanos calificados, la generación de informaciones, etc. Todo ello genera diversos *clusters*, que están siendo diseñados y que de asemejarse a países de paisajes similares –Nueva Zelanda y Noruega, por ejemplo-, implicarían grandes cambios en la valorización de la actividad. Permanece como hipótesis lo que puede suceder si se instalan represas hidrológicas u otras intervenciones mayores, de naturaleza banal en términos paisajísticos y muchas veces francamente repulsivos frente a los objetivos principales de desarrollo turístico en regiones únicas y esencialmente prístinas.

### 3.9 El sistema de centros poblados

El sistema de centros poblados es el articulador de las redes territoriales de toda región. Los centros poblados ofertan la gama de servicios y bienes que requieren sus hinterlands y se deben presentar con una jerarquía de funciones que se asocia a su tamaño y funcionalidad espacial. Los centros poblados son los nodos, mayores y menores, de una compleja red de interacciones espaciales que constituyen una región.

La figura 14 presenta la red de asentamientos poblados de la región en su totalidad, incluyendo el tamaño de su población y la categoría censal correspondiente (ciudad, pueblo, aldea, caserío y entidad poblada). También se han representado los servicios de salud, abastecimiento de combustible y telecomunicaciones que ofertan en la actualidad y sus niveles de accesibilidad.

Los asentamientos poblados y sus funciones urbanas tienden a concentrarse en función de las ventajas para la habitabilidad, es decir a los largo de los valles fluviales dejando fuera de sus áreas de influencia grandes extensiones territoriales, en espacial en lo que dice relación con el sector occidental costero. De igual manera, se aprecia la distancia que les separa, y la concentración de los servicios fundamentales sólo en unas pocas ciudades, lo que implica largos y costosos desplazamientos para acceder a servicios de salud o educación, por ejemplo.

La mayor parte de la red de asentamientos poblados presenta dificultades para cubrir sus áreas de influencia por tratarse de glaciares, lagos y cuerpos de aguas o montañas inaccesibles. Ello explica la relativa autarquía y aislamiento en que se desarrolla la población de la región y al mismo tiempo, los enormes espacios desabastecidos de bienes y

servicios. Llama la atención, por ejemplo, inexistencia de abastecimiento de combustible en áreas que forman parte de eventuales circuitos turísticos, las limitaciones de comunicación telefónica, así como la ausencia de telefonía celular e internet, servicios que son indispensables para asegurar la vinculación espacial virtual que precede a los desplazamientos reales.

### 3.10 Las falencias institucionales

Los problemas y desafíos territoriales que enfrenta la región de Aysén en la actualidad no se refieren sólo a las dificultades de comprensión y actuación frente a la complejidad de su medio ambiente natural o al aislamiento de sus poblaciones. A ello hay que agregar las limitaciones institucionales de los servicios representativos del Estado para poder realizar sus labores de investigación, planificación, gestión y fiscalización de los recursos naturales y las actividades más vinculadas a sus sectores de desarrollo.

La tabla 2 ilustra sobre la situación de los principales servicios estatales, presentando sus capacidades profesionales, presupuestarias, informáticas y tecnológicas, así como su presencia en las diferentes ciudades de la región de Aysén. Se puede afirmar que las instituciones públicas presentan un alarmante déficit de personal calificado, dinero para realizar sus operaciones y funciones y una ausencia completa de sistemas de información y tecnología, vitales para poder disponer de datos e informaciones para la adopción de decisiones. Si bien esta situación es enfrentada por la totalidad de las instituciones del sector público, llama aún más la atención lo que sucede con la Dirección de Agua, la Corporación nacional Forestal y el Ministerio de Bienes Nacionales, considerando que la región es la que posee una mayor cantidad de superficie bajo el cuidado de estas instituciones en el país. En efecto, los parques nacionales y reservas naturales localizados en la Provincia Capitán Prat, donde se concentran las mayores inversiones hidroeléctricas previstas, por ejemplo, no disponen de guarda parques los primeros, mientras que algunas de las reservas los tienen en número escaso. Sin profesionales dedicados, recursos operacionales e información es posible observar que la acción de los organismos del Estado se encuentra claramente reducida y en tal sentido, es perfectamente posible prever la incipiente capacidad de que disponen para administrar el medio ambiente y territorio de la región más natural y de mayor riqueza ecológica del país.

Tabla 2: Capacidad de las instituciones públicas encargadas de la protección y administración de los recursos naturales y la conservación de la naturaleza en la Región de Aysén.

Institución	Competencias	Recursos Profesionales y técnicos	Recursos Financieros para operación (millones de pesos)	Recursos información y tecnología	Localización



Servicio Agrícola y Ganadero	Protección y conservación de recursos naturales	23 profesionales 25 técnicos	Sin datos	No dispone	Coyhaique, Puerto Aysén, Chile Chico y Cochrane
Corporación Nacional Forestal	Conservación de bosques y áreas silvestres protegidas por el Estado	18 guardaparques 147 funcionarios	Sin datos	Sin datos	4 parques nacionales y 12 reservas y monumentos naturales Sin guardaparques en la Provincia Capitán Prat Oficinas en Coyhaique, Puerto Aysén, Chile Chico, Cochrane, Puerto Tranquilo, La Junta, Tortel, Villa O'Higgins
Servicio Nacional de Turismo	Estrategias de desarrollo y promoción del turismo	8 funcionarios	200 millones de pesos para promoción	No dispone	Oficinas en Coyhaique y en las municipalidades
Gobernación Marítima	Protección ambiental de acuicultura	Sin información	No dispone	No dispone	Capitanías de Puerto en Melinka, Puerto Cisnes, Chacabuco, Chile Chico, Caleta Tortel y Puerto Aguirre
Servicio Nacional de Pesca	Protección ambiental de la pesca y acuicultura	30 funcionarios	Sin datos	No dispone	Puerto Aysén y Melinka
Dirección General de Agua	Control de cantidad y calidad, así como uso y propiedad de las aguas	8 profesionales	No dispone	No dispone	Coyhaique
Ministerio de Bienes Nacionales	Catastro y administración de tierras fiscales	21	39 millones de pesos	No dispone	Coyhaique

Fuente: Elaboración propia.

Otro tanto se puede aseverar respecto a la capacidad de gestión ambiental de los municipios (tabla 3), órganos principales de administración y gobierno de las comunidades y territorios locales que concentran las funciones y servicios públicos de planificación, administración y fiscalización de los recursos naturales y el medio ambiente.

En este caso, sólo tres de las diez municipalidades disponen de algún responsable del medio ambiente, pero ninguna de las de la Provincia Capitán Prat lo tiene. Sólo la municipalidad de Coyhaique, la ciudad capital de la región dispone de un departamento de medioambiente con profesionales a su cargo y de agenda o plan de gestión. Es imposible cuantificar los recursos económicos que puedan destinar al tema, porque tal como se observa, las cifras son desconocidas y cuando se reconocen, están destinadas más bien a asuntos de aseo, ornato, turismo o señalética. Sólo las dos comunas más relevantes en términos de población disponen de ordenanzas municipales relacionadas con el tema ambiental.

Tabla 3: Situación de las Capacidades de Gestión Ambiental de los Municipios de la Región de Aysén

Comuna	Existencia de Unidad, Dirección, Gerencia o Encargado Ambiental Municipal	Existencia de Agenda, Estrategia o Plan de Gestión Ambiental Municipal	Existencia de Recursos Financieros Destinados a Gestión Ambiental	Existencia de Ordenanza Municipal para la Gestión Ambiental en la Comuna
<i>Provincia de Capitán Prat</i>				

Cochrane	No	No	Si (turismo y señalética)	No
Tortel	No	En elaboración	Si (aseo y ornato, proyectos)	--
O'Higgins	No	No	--	No
<i>Provincia de General Carrera</i>				
Chile Chico	Si (Encargado Ambiental)	No	--	No
Río Ibáñez	No	No	No	No
<i>Provincia de Aysén</i>				
Aysén	Si (Encargado Ambiental)	En elaboración	Si (no definido)	Si (ordenanzas específicas)
Cisnes	No	No	Si (estudios para inversiones)	No
Guaitecas	No	No	No	No
<i>Provincia de Coyhaique</i>				
Coyhaique	Si (Departamento)	Si	Si (protección ambiental)	Si (ordenanza general)
Lago Verde	No	No	No	No

Fuente: CONAMA-CAS, 2007. Resultados Encuesta sobre Capacidades Municipales en Gestión y Planificación Ambiental.

### 3.11 Inexistencia de participación ciudadana

Debido a la escasa capacidad de formular y conducir políticas y actuaciones públicas que poseen los organismos de representación nacional y las municipalidades, resulta imposible asumir alguna participación efectiva de la ciudadanía en la discusión y adopción de decisiones sobre asuntos ambientales trascendentes para la sustentabilidad del desarrollo regional, tal como puede ser la instalación de megaproyectos hidroeléctricos o de conservación de la naturaleza.

Por ello, es preferible reproducir en esta sección, dos “boxes” que permiten conocer las dificultades que ha significado la ausencia de la participación ciudadana en países de mayor desarrollo.

*“David contra Goliat: Cuándo los ciudadanos perturban una gran corporación estatal y al gobierno de Québec*

*En orden a transportar la energía hidroeléctrica producida en el territorio de la Bahía James hacia el sur de Québec y para exportarle al Estado de New England (EEUU), Hydro-Quebec, una corporación del estado, tuvo que construir una línea de transmisión. Antes que los ciudadanos tomaran conocimiento de esto y pudieran estar envueltos en el proceso, el gobierno, a petición de Hydro-Quebec y faltando al debido proceso, estableció unos comités técnicos cuyo mandato fue proponer un corredor preferencial para esta línea. En el sur de Québec, la línea preferida cruzaba el río San Lorenzo donde se localizan importantes regiones agrícolas. Sólo después de la firma de un contrato de garantías de energía entre el estado de New England e Hydro-Quebec, los ciudadanos y consejeros de estos municipios tomaron conocimiento. Ciudadanos que nunca antes habían participado de la militancia ambiental se unieron para formar una organización de defensa de sus intereses. La coalición ciudadana estuvo motivada por la incomprensible actitud del gobierno, que había sobrepasado las leyes y regulaciones sobre protección medioambiental, y por la irrespetuosa actitud de Hydro-Quebec, que había impuesto esta línea que era percibida como incompatible con los excepcionales rasgos del paisaje de la región. Algunas personas deseaban defender sus tierras y posesiones, mientras que otros deseaban proteger su región y su calidad de vida. Los excepcionales rasgos históricos y paisajísticos de la región proveyeron la justificación para oponerse a la construcción de una línea que cruzaba el río y su particular localización.*

*La acción popular estaba caracterizada por una diversidad de actividades, unificando los ciudadanos, colectando firmas para peticiones, juntando varias comunidades locales en una coalición, movilizándolo el soporte popular, organizando eventos y múltiples protestas públicas, produciendo noticias y cobertura de los medios, interfiriendo y obstruyendo el trabajo de los representantes de Hydro-Quebec, una consistente producción de documentos y reuniones con gestores del gobierno y de la compañía.*

*Enfrentados a la negligencia del gobierno y de la compañía hidroeléctrica y su determinación de mantener el corredor preferencial adoptado por decreto, la coalición inició acciones legales, los miembros del directorio fueron obligados a asumir personalmente los costos. En particular, los abogados demandaron que los decretos que autorizaron el proyecto de la línea y los contratos de venta de electricidad fueran declarados nulos; y también solicitaron que se evaluara los daños morales y punitivos en vista de la falta ante el derecho del público de ser informado y consultado. Los compromisos de las acciones legales llevaron al grupo a boicotear la participación en las reuniones públicas sobre el proyecto, que son requeridas por el proceso de EIA en Québec,*

*Las audiencias públicas tuvieron lugar y atrajeron muchos participantes. En informe enviado al Ministerio de Medio Ambiente al final de su mandato, la Comisión reconoció tres posibles alternativas: el proyecto debería ser rehecho completamente, el proyecto puede ser aceptado como está (incluyendo las líneas superficiales), lo cual sería posible si se le diera más peso a las dimensiones técnicas del proyecto antes que a sus dimensiones sociales y ambientales, o el proyecto podría ser aceptado si el proponente fuera obligado a usar un cruce bajo el agua (una opción que la compañía había desechado porque parecía difícil técnicamente teniendo en cuenta la fecha de entrega).*

*El gobierno tomó la decisión por decreto: el cruce preferencial sería teóricamente el que pasara bajo el agua, pero un comité de expertos independientes debería ser creado para estudiar la viabilidad y factibilidad de este método de cruzar el río. El comité de expertos concluyó que el proyecto era técnicamente factible, seguro y posible de ser ejecutado dentro del tiempo requerido para cumplir el contrato; aún más, proveyó al gobierno de una estimación de costos. El gabinete votó tres decretos con lo cual dio el soporte a la opción del cruce bajo el agua vía un túnel y pidió a Hydro-Quebec justificar, a través de más estudios, la necesidad de un modo temporalmente alternativo de cruce.*

*Estas decisiones tuvieron impacto en la acción legal. Debido a que el medio ambiente fue protegido -aunque el corredor permaneció en la región- y porque la opinión pública concluyó que el público había ganado algo, aunque parcialmente, los abogados de la coalición propusieron que era necesario negociar una regulación. A partir de este acuerdo los siguientes puntos tienen que ser observados: Hydro-Quebec prometió respetar el decreto del gobierno a favor de una línea bajo el agua; su compromiso, si fuera necesario, de desmantelar la línea superficial y rehabilitar el medioambiente a su estado actual, el compromiso de pagar las tarifas de los consultores para una segunda evaluación si fuera necesaria. El depósito de una garantía de 200.000 dólares, en que el pago de los intereses vaya directamente al Consejo de Monumentos y Sitios Históricos de Québec, que debería ser usado para la preservación o promoción del patrimonio ambiental del valle de San Lorenzo. Aún más, Hydro-Quebec aceptó pagar los costos legales y no legales, incluyendo los expertos consultores y finalmente, dieron a los propietarios de la tierra el derecho a compensaciones ante daños reales y directos.*

*Después de este episodio, la coalición continuó con su acción popular trabajando junto a los agricultores del valle en orden a conseguir las mejores condiciones de expropiación y prestando particular atención al estado del medio ambiente durante la construcción. Finalmente, hasta hoy la coalición asegura que el acuerdo sea respetado”.*

Tomado de Gauvin (1992), citado por André, Delisle and Reverte (2004)

“El público “olvidado”

*En algunos países en desarrollo, países en transición o estados industrializados, el público afectado por un proyecto no es siempre completamente consultado. En algunos casos, el público sólo puede jugar un muy pequeño rol debido a las tácticas usadas por el desarrollador o por quienes realicen el estudio de los impactos o debido al mandato restringido dado al cuerpo gubernamental encargado de la consulta pública. En otros casos, el público puede ser “olvidado” – en otras palabras, la firma consultora o la autoridad del gobierno deja fuera del proceso de consulta algunos grupos. Algunas veces, es aún posible que algunos grupos o comunidades rechacen participar o autorizar las consultas, a menudo para involucrarse en acciones políticas contra el proyecto o contra algunas prácticas del gobierno. En todos estos casos, el público en cuestión es puesto afuera del proceso, sin ninguna posibilidad real de plantear asertivamente sus puntos de vista en orden a tener un impacto en la decisión.*

*Cualquiera sea la situación responsable para la baja participación de las comunidades locales, es claro que crea importantes limitaciones en el estudio, una falta de información sobre las formas de usar el espacio, una inhabilidad para construir un cuadro social adecuado del área, ignorancia del conocimiento local y tradicional. Una inhabilidad para evaluar los impactos del proyecto sobre los diversos segmentos de la comunidad... Confrontados con estas limitaciones, el público que es afectado es forzado e impedido de su derecho de acceso a la información, de expresar sus opiniones y participar, la buena gobernanza no ha jugado plenamente su rol. Esta situación pasa más a menudo con algunos gobiernos, en particular los militares, que alientan poca o ninguna participación en los casos que incluyen proyectos nacionales o regionales. También pasa en comunidades aisladas pequeñas y en comunidades de pueblos nativos, donde lazos familiares muy cerrados e interrelaciones sociales significan altos riesgos de amenazas o postergación vinculados a la oposición a los proyectos. Entonces llega a ser intimidante, aún riesgoso, para algunas personas o grupos marginalizados comentar, criticar u oponerse a un proyecto sostenido por el gobierno.*

*Es por lo tanto necesario que los desarrolladores, firmas consultoras, dueños del capital, comités de revisión y gobernantes aseguran una participación justa y equitativa de cualquier público marginalizado”*

André, Delisle and Reverte (2004):143-144

#### **4. Conclusiones**

La región de Aysén requiere, como muchas áreas de las tierras australes de Chile, una cuidadosa evaluación ambiental antes de decidir la instalación de megaproyectos o de asentamientos humanos que afecten sus condiciones particulares o sean vulnerables ante las situaciones de riesgos naturales. La consideración de las vocaciones regionales es de primordial importancia. En este caso es evidente que la riqueza de la región se encuentra en la naturalidad, diversidad y complejidad de sus sistemas territoriales y ecológicos. Su verdadero valor de competitividad a nivel mundial se encuentra en ofrecer en la actualidad

y en el futuro, paisajes prístinos y recursos naturales de alto valor de escasez y unicidad. Banalizar esos paisajes o degradar esos ecosistemas sólo guiados por un afán productivista y economicista podría acarrear una alta responsabilidad política, especialmente cuando se trata de una región que pertenece en gran parte a la totalidad de la nación y presta servicios ambientales a la totalidad del planeta.

La región de Aysén requiere conectividad, pero esencialmente para integrar sus espacios interiores y garantizar los servicios y bienes que necesitan sus habitantes antes que para drenar sus recursos en beneficio de otras regiones. Es necesario explotar sus recursos naturales, pero ello no debe ser prioritario ni realizarse de una forma y una cantidad que sea incompatible con sus características territoriales. Más aún, el desarrollo de esta región, a diferencia de otras del país, debería anteponer sus cualidades naturales a cualquier objetivo económico. Aysén se ha definido como una región de “Reserva de Vida” y en torno a ese objetivo se deberían organizar sus planes estratégicos de desarrollo regional y local.

Numerosas experiencias extranjeras, provenientes de los países más avanzados, están disponibles para demostrar que su riqueza se basa en gran medida en complejos sistemas de servicios establecidos para conservar sus bases de recursos naturales y sus áreas de conservación. Sin duda que el turismo actual y potencial se constituye en la principal actividad que resulta compatible con el desarrollo sustentable de la región. Pero se trata de un turismo selectivo e interesado en la contemplación de la naturaleza, susceptible de ser atendido en forma adecuada por los pobladores locales, distribuidos a lo largo y ancho del territorio regional, pero soportado por adecuados sistemas de transporte y comunicaciones. Los numerosos proyectos existentes en la actualidad en los sectores pesqueros, energéticos, urbanos y de infraestructura, requieren ser evaluados de manera también diferente, generando una gran oportunidad para aplicar la Evaluación Ambiental Estratégica a los efectos acumulativos en el tiempo y el espacio.

La decisión sobre la aceptación de un determinado tipo de proyecto no puede ser adoptada sólo teniendo en consideración sus efectos puntuales. Aysén es una región de paisajes naturales y socioculturales fuertemente heterogéneos debido a la gran diversidad de sus factores, pero altamente integrados bajo los conceptos de cuencas ambientales. Cualquier intervención antrópica debe tener en cuenta las relaciones recíprocas entre las tierras altas y bajas y entre la naturaleza y la sociedad.

El estado actual requiere profundizar los conocimientos científicos sobre una región prácticamente desconocida. Esos conocimientos deben ser públicos y objeto de debate para conseguir la validación de sus métodos y hallazgos. Seguramente se debería disponer de fondos y programas específicos de investigación que proporcionaran en un breve plazo la mayor cantidad de “buena ciencia”, es decir aquella que permitiera reemplazar la ignorancia, especulación e incertidumbre, por conocimientos útiles para proteger la sustentabilidad económica, social y ambiental de la región.

### **Bibliografía.**

ANDRÉ, P.; DELISLE, C. AND REVERTE J.P., 2004. Environmental Assessment for Sustainable Development. Processes, Actors and Practices, Presses Internationals

Polytechnique, École Polytechnique de Montréal, Canada, 511 p.

BERKES AND FOLKE, C. (editors), 2000, *Linking Social and Ecological Systems. Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience*. Cambridge University Press, U.K.

CHAVEZ, P.S., 1996. Image-Based Atmospheric Corrections – Revisited and Improved, *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 62, 9, 1025 – 1036.

EASTMAN, J., 2003. *IDRISI Kilimanjaro. Guide to GIS and Image Processing*. Worcester, MA: Clark Labs, Clark University.

LICHTEMBERGER, E. 2000, *Austria, Society and Regions*, Austrian Academy of Sciences, Vienna 2000, 491 p.

McCARTHY, J. and PRUDHAM, S. 2004. Neoliberal nature and the nature of neoliberalism. *Geoforum* 35(2004) 275-283.

ROMERO, H. y TOLEDO, X., 1998. Crecimiento Económico, Regionalización y Comportamiento Espacial del Sector Inmobiliario en Chile, *Revista Geográfica de Chile Terra Australis*, 43: 131-203.

ROMERO, H. y TOLEDO, X., 1997. Desigualdades Regionales e Indicadores para la Gestión Ambiental Estratégica del Crecimiento Económico de Chile. Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas, XVIII Congreso Nacional de Geografía, pp.537-570.

TOLEDO, X. y ROMERO, H., 1995. El Nuevo Mapa Territorial de Chile: Efectos Espaciales de la Aplicación del Modelo Neoliberal en la Economía Nacional. Anales de la Sociedad Chilena de Ciencias Geográficas, 1995: 97-107.

WANG, F., 1990. Fuzzy Supervised Classification of Remote Sensing Images, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 28(2): 194 – 201.

WOLBETS, W. 2003. Natural Capital and Long-Term Prosperity, Mountain as Water Tower, Edited by Leslie Taylor and Anne Ryall. The Banff Centre, Canada: 1-4